

UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE ANZOÁTEGUI
ESCUELA DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE SISTEMAS INDUSTRIALES



**“DISEÑO DE UNA PLANTA PROCESADORA DE HARINA PRECOCIDA A
BASE DE AMARANTHUS CRUENTUS (PIRA) EN EL ESTADO
ANZOÁTEGUI”**

Realizado por:

Br. Romelia, Roldán
C.I.: 16.326.834

Br. Mileidys, González.
C.I.: 16.479.868

Trabajo de Grado presentado ante la Universidad de Oriente como requisito
para optar al Título de: **INGENIERO INDUSTRIAL**

Barcelona, Marzo de 2009.

UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE ANZOÁTEGUI
ESCUELA DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE SISTEMAS INDUSTRIALES



**“DISEÑO DE UNA PLANTA PROCESADORA DE HARINA PRECOCIDA A
BASE DE AMARANTHUS CRUENTUS (PIRA) EN EL ESTADO
ANZOÁTEGUI”**

Realizado por:

Ing. Melina Laya.
Asesor Académico

Barcelona, Marzo de 2009

UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE ANZOÁTEGUI
ESCUELA DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE SISTEMAS INDUSTRIALES



**“DISEÑO DE UNA PLANTA PROCESADORA DE HARINA PRECOCIDA A
BASE DE AMARANTHUS CRUENTUS (PIRA) EN EL ESTADO
ANZOÁTEGUI”**



ING. MELINA LAYA
Asesor Académico

ING. ALIRIO BARRIOS
Jurado Principal

ING. YANITZA RODRÍGUEZ
Jurado Principal

Barcelona, Marzo de 2009

RESOLUCIÓN

De acuerdo al Artículo 44 del Reglamento de Trabajo de Grado.

“Los Trabajos de Grado son de exclusiva propiedad de la Universidad y sólo podrán ser utilizados a otros fines con el consentimiento del Consejo de Núcleo respectivo quien lo participará al Consejo Universitario”

DEDICATORIA

Esta tesis se la dedico primeramente a DIOS, ya que sin él nada podemos hacer. Dios es quien nos concede el privilegio de la vida y nos ofrece lo necesario para lograr nuestras metas. Gracias por las pruebas que me hacen crecer como persona y me permiten dar lo mejor de mi, pero lo mejor de todo me acercan mas a ti.

A mis padres, María y Josein por haberme dado la vida, y enseñarme que las metas son alcanzables y que una caída no es una derrota sino el principio de una lucha que siempre termina en Logros y Éxitos. Gracias por siempre orientarme en todo lo que se y ayudarme a salir adelante a pesar de los inconvenientes. Este triunfo también es de ustedes. Los quiero

A mi hermano Johnny y mi cuñada Noraida, por siempre estar pendiente de mi y llenando cada día un espacio más en mi corazón. GRACIAS POR SU APOYO.

A Eleazar, por ser parte importante y especial en mi vida, Gracias por comprenderme y ayudarme en toda mi carrera y ocupar un espacio significativo en mi corazón. Te amo!!!

A la UNIVERSIDAD DE ORIENTE por brindarme formación profesional, a todos y cada uno de sus empleados que dedicaron tiempo en apórtanos; su ayuda y experiencias, a los excelentes profesores que tuve, que me enseñaron lo mejor de la carrera y de la Universidad. MUCHÍSIMAS GRACIAS.

A la Ing. Melina Laya por haber aceptado ser mi asesora y guiarme en la elaboración de esta investigación sin su ayuda esto no hubiese sido posible, MUCHAS GRACIAS por todas sus enseñanzas y consejos en los momentos indicados.

A Nanclys y Francis Por su oportuna y generosa colaboración.

A todas aquellas personas que me apoyan, que siempre están conmigo en las buenas y en las malas, y no solamente a los que me apoyan, sino también para todo aquel que se pueda beneficiar de este trabajo. Esta hecho con todo mi amor y dedicación.

Dios es nuestro refugio y nuestra fuerza, una ayuda presente ante los problemas

Mileidys González.

DEDICATORIA

Esta tesis la dedico a mi Dios todopoderoso, por ser mi Fuente, mi mano derecha, mí sustento, el que me a dado la capacidad, la valentía y la Fortaleza para que este sueño se hiciera realidad, Sin ti mi Dios no hubiese podido, Gracias porque en ti todas las cosas son posibles, mis Sueños son tus sueños Dios, todo lo que tengo te pertenece, te AMO, mi Padre Bueno.

A mis padres, Rafael y Amalia, regalo maravilloso que Dios me ha dado, por su apoyo incondicional, por sus esfuerzos y sacrificios que han hecho por mi; para que este sueño hoy fuera una realidad, éste titulo de Ingeniero también es de ustedes mis viejos, los Amo!!

A todos mis hermanos: Jorge Luís, Cesar, Armando, Rafael, Raimaly, Gerardo, Reinaldo, Jesús, por su apoyo y contribución, por su ayuda para que se hiciera realidad este logro.

A todos mis sobrinos, que anhelan materializar cada uno de los sueños que están aflorando en sus corazones; nada es imposible mis niños lindos, con Dios todo lo podemos y si el coloca sueños en sus corazones, también les dará la capacidad y todo lo que necesiten para lograrlos, fueron motivos de inspiración para mi!

A mi gordito, Osmardy, por su apoyo incondicional, por comprenderme, por estar siempre dispuesto a ayudarme y por sus valiosas oraciones, que hoy veo respondidas, por alegrarse conmigo en mis logros. Te Amo mi Amor!.

Romelia Roldán

AGRADECIMIENTOS

A Dios todopoderoso, por concederme la salud y la fortaleza, por iluminarme el camino y darme voluntad en los momentos más difíciles y permitirme cumplir con éxito mi sueño mas anhelado.

A mi mamá Maria, por todo su apoyo incondicional, sin ti no hubiese sido posible el terminar mi carrera. Por ser una mujer trabajadora y luchadora, que ha tenido la paciencia, la tolerancia de confiar en mi. Gracias por haber ayudado a cumplir uno de mis sueños y eso te lo debo a ti mamá. Que Dios me le de mucha salud y me la cuide.

A mi papá Josein, gracias por enseñarme que todo es posible si se quiere, es por esto que no me cansare de darles las gracias y mucho menos tendré como pagarles todo su amor y esfuerzo.

Mis padres formaron el pilar que me sostuvo y me dio fuerzas a lo largo de este tiempo.

A mi amor Eleazar por llegar a mi vida y darme todo su amor, apoyo y comprensión, por llenar mis días de alegrías y brindar su hombro en mis tristezas, personas como tú no se consigue fácilmente. Gracias por estar a mi lado. Te Amo mi cielo!!!

A Romelia mi compañera de tesis, porque juntas logramos vencer el último reto para poder tener nuestro título, por nunca dudar de mi capacidad y por siempre comprenderme. Gracias por darme fuerza y tranquilidad en los momentos difíciles. Te deseo mucho éxito y espero

que también logres obtener muchas otras metas en el sendero de la vida.

A toda mi familia que siempre a estado pendiente de mi, no los puedo nombrar a todos pero gracias por el apoyo que me han brindado y por tantos momentos maravillosos que hemos compartido.

A mis primas: Minoria, Maoliz, Kareli, Madelein, Yoelvis, Yoelis, Mariangel por siempre ofrecerme cariño y sus energías positivas para conmigo.

A mi abuelita Ramona porque siempre estuvo pendiente de mí aun estando tan lejos. Y mi abuelita Paula por todo su cariño.

A la profesora Melina Laya por haberme dado un poco de sus conocimientos a lo largo de mi carrera y en la realización de esta tesis, mis respetos y mis más sinceros deseos de Felicidad para Usted y su familia. Gracias.

A Abel Arias por su valiosa colaboración en la realización de esta tesis. Muchas gracias. Que Dios te recompense y te de mucha salud.

A la Profesora Raiza Yánez por su asesoría de este proyecto en la materia Laboratorio de Planta y abrir el camino hacia el desarrollo del mismo.

A los profesores Isolina Millán, Reina Pelliccioni, Delia Villarroel, Mirian Requena, Gustavo Carvajal, José Moy, Ana Márquez, por toda su enseñanza a lo largo de mi carrera.

A todos mis amigos que llenaron de momentos gratos mi trayectoria universitaria por su apoyo, compañerismo y alegrías brindadas, Anya, Mayra, Yellibert, Daniela, Yakary, Karelis, Vanessa, Gabriel, Marcelis y todos los que se me escapan por mencionar, les deseo mucho éxito y espero que la amistad perdure en el tiempo.

A todas aquellas personas con quien compartí experiencias durante todos estos años y que aportaron su granito de arena para hacerme crecer.

Espero que sigan mi ejemplo de que lo que se quiere con el corazón siempre se obtiene con un poco de esfuerzo, amor, cariño y honestidad.

Los muchachos se fatigan y se cansan, los jóvenes flaquean y caen; pero los que esperan a Jehová tendrán nuevas fuerzas; levantarán alas como las águilas; correrán, y no se cansarán; caminarán, y no se fatigarán.

Isaías 40:30-31.

Mileidys González.

AGRADECIMENTOS

Agradezco a Dios por sobre todas las cosas, por llegar a mi vida y conocerle durante todo este tiempo, por mostrarme su Fidelidad, su Amor, por hacerme entender las cosas, por dirigir mis pasos, por nunca dejarme y escucharme en tiempos de soledad de tristeza y también de alegría, por cada una de las cosas que viví en la universidad que contribuyeron a mi crecimiento personal y espiritual. El Tesoro mas grande que conseguí en esta trayectoria universitaria fue saber que eres Real, este título te pertenece papi lindo!

Infinitas gracias a mis Padres Rafael y Amalia por cada consejo lleno de sabiduría, por invertir tiempo, amor y dinero en mi, gracias por confiar en mi. Gracias por inculcarme desde mi niñez esos valores y enseñanzas, que han sido de gran ayuda para mí. Lo que e logrado en esta vida se los debo a ustedes, el sueño de tener una hija ingeniero hoy es una realidad, los amo!

A mi hermana Raimaly por cada consejo, por su ayuda incondicional, por estar pendiente de cada cosa que necesite, por cada oración para continuar y palabras de aliento que me dieron fuerza y alimentaron mi fé para continuar esta carrera, muchísimas gracias maní, has sido un maravilloso regalo de Dios para mi te quiero!

A mi hermanito Jorge Luís por cobijarme en su casa, por tratarme como a su hija, por siempre enseñarme a hacer las cosas con excelencia y que cada reto trae consigo un crecimiento personal, gracias por tu ayuda manito, te quiero mucho. A mi cuñada Yelitza por su comprensión por darme un lugar especial dentro de su hogar y sus vidas, por estar pendiente de cada cosa

que necesitaba, a mis sobrinitos bellos Jorge y George, por permitirme compartir todas las cosas, termine esta carrera mis niños.

A mi compañera de tesis Mileidys por permitirme trabajar a su lado y compartir este reto, gracias por haber confiado en mí, contigo e aprendido muchas cosas buenas, eres una perla preciosa amiga, te deseo muchísimos éxitos en tu vida estoy segura serás una excelente profesional, que Dios dirija tus pasos. Lo logramos Mileydilla!!!

A mi hermanita linda Daniela Rodríguez por ser un instrumento de Dios para bendecir mi vida, por enseñarme a confiar más en DIOS, por escucharme, alentarme, llorar conmigo en mis tristezas y gozarse en las alegrías, por cada uno de los retos que enfrentamos juntas, por tus valiosas y confortantes oraciones que fueron refrigerios indispensables para seguir adelante, gracias por cobijarme en tu casita, nunca olvidare esos preciosos momentos que compartimos juntas. Te quiero Dani!!! Dios te recompense por todas estas cosas

A mis amigos los Inmortales de identidad juvenil en especial: Vane, Curh, Alfre, José, Joha, Graci, por sus oraciones, por decirme siempre que en Dios todas las cosas son posibles, por cada momento que compartimos dentro y fuera de la universidad, Fueron momentos refrescantes en el camino.

A todos mis compañeros que compartieron en aula de clases conmigo, en especial a Denni Martínez, Leonardo Véliz, Daniel Vizcaíno, Wilfrido Nikolson, Marce, Grisel, Maria, gracias por compartir sus conocimientos y su tiempo conmigo, por estar siempre dispuestos a ayudarme.

A la profesora Melina Laya nuestra asesora por su valiosa colaboración, por su simpatía a la hora de atendernos y estar siempre presta a ayudarnos. Gracias prof este logro no hubiese sido posible sin su ayuda. Que Dios bendiga tu vida y dirija tus pasos.

A cada uno de los profesores que contribuyeron a mi crecimiento profesional y sus valiosas enseñanzas de la vida en especial a: Delia Villarroel, Luís Patiño, Lino, Raiza Yáñez, Isolina Millán, Mirian Requena y al doctor Luís Bravo, excelentes profesionales y ejemplos a seguir.

A Abel Arias quien también apporto su valioso conocimiento en la realización de este proyecto. Gracias por tu paciencia y excelente trabajo.

Y a todas aquellas personas que contribuyeron a que hoy en día se hiciera realidad este sueño. Gracias...

Romelia Roldán

RESUMEN

La evaluación de este proyecto analiza la viabilidad de establecer una planta procesadora de harina precocida a base de Pira, desde el punto de vista de mercado, tecnología disponible y rentabilidad económica. Se planteó el desarrollo de las proyecciones de la demanda, oferta y consumo, para así lograr una base de información para determinar las características, magnitud y localización de las instalaciones. Se determina si existe la tecnología requerida para la puesta en marcha de la planta, se evalúa la disponibilidad de la ubicación de la planta. Se calculan los costos requeridos para llevar a cabo el proyecto, se realiza una evaluación económica que permitió estimar la inversión y verificar la rentabilidad de la propuesta.

ÍNDICE

	Pag
RESOLUCIÓN	iv
DEDICATORIA	v
DEDICATORIA	vii
AGRADECIMIENTOS	ix
RESUMEN	xv
ÍNDICE	xvi
LISTA DE TABLAS	xxi
LISTA DE GRÁFICOS	xxiii
LISTA DE FIGURAS	xxiv
CAPÍTULO I	25
GENERALIDADES	25
1.1 Generalidades	25
1.2 Planteamiento del Problema	25
1.3 Objetivos	28
1.3.1 Objetivo General	28
1.3.2 Objetivos Específicos	28
1.4 Alcance	28
1.5 Justificación e Importancia	29
CAPÍTULO II	31
MARCO TEÓRICO	31
2.1 Generalidades	31
2.2 Antecedentes de la Investigación	31
2.3 La Pira	33
2.4 Harina	33
2.5 Definición de Términos Básicos	34
CAPÍTULO III	43
MARCO METODOLOGICO	43
3.1 Generalidades	43
3.1.1 Tipo de Investigación	43
3.1.2 Según el Conocimiento	43
3.1.3 Según el Propósito	44
3.1.4 Diseño de la Investigación	44
3.1.5 Según el Tipo de Diseño	44
3.2 Población y Muestra	45
3.3 Técnicas Utilizadas	45
3.3.1 Técnicas de Recolección de Datos (Ander- Egg E, 2004)	45
3.3.2 Técnicas de análisis:	46
CAPÍTULO IV	49
CARACTERISTICAS DE LA AMARANTHUS CRUENTUS	49
4.1 Generalidades	49

4.1.1	Origen del Amaranthus	49
4.2	Descripción de la Planta Pira	50
4.2.1	Descripción Taxonómica.....	50
4.2.2	Valor Nutritivo, Propiedades	51
4.2.3	Semilla	52
4.2.4	La Hoja	53
4.3	Aspecto General	53
4.4	Especies Cultivadas.....	53
4.5	Producción Agrícola del Amaranthus.....	55
4.5.1	Ciclo Vegetativo.....	55
4.6	Requerimientos Ambientales en Condiciones de Cultivo.....	55
4.6.1	Altitud 55	
4.6.2	Temperatura	55
4.6.3	Suelo 56	
4.6.4	Humedad	56
4.7	Sembrado y Espaciamento	57
4.7.1	Siembra Directa	57
4.7.2	Trasplante.....	57
4.8	Fertilización y Suministro de Nutrientes.....	58
4.9	Control de Maleza.....	60
4.10	Cosecha y Recolección	60
4.11	Épocas de Siembra.....	60
CAPÍTULO V.....		61
DESCRIPCION DEL PRODUCTO.....		61
5.1	Generalidades	61
5.1.1	Definición y Composición del Producto.....	61
5.2	Presentación del Producto.....	62
CAPÍTULO VI.....		65
ESTUDIO DE MERCADO.....		65
6.1	Generalidades	65
6.2	Identificación de los Consumidores	65
6.3	Área de Mercado	65
6.4	Aspectos Generales de la Región Nor – Oriental	66
6.4.1	Contexto Regional	66
6.4.2	Delimitación Geográfica.....	67
6.4.3	Características Físico Naturales	68
6.5	Población y Marco Muestral.....	68
6.5.1	Selección de la Clase de Muestreo y Tamaño de la Muestra.....	69
6.5.1.1	Determinación de la Muestra para la Realización de las Encuestas en Tiendas Naturistas y Farmacias	71

6.5.1.2	Determinación de la Muestra para la Realización de las Encuestas a la Población.	72
6.6	Análisis de la Demanda.	73
6.6.1	Análisis de la Demanda por Fuentes Primarias.	74
6.6.2	Análisis de los Resultados de la Encuesta.	74
6.6.3	Comportamiento Histórico de la Demanda.	75
6.6.4	Proyección de la Demanda.	76
6.6.5	Proyección Optimista, Base y Pesimista de la Demanda.	77
6.6.5.1	Escenario Optimista.	77
6.6.5.2	Escenario Base.	78
6.6.5.3	Escenario Pesimista.	79
6.7	Análisis de la Oferta.	81
6.7.1	Comportamiento Histórico de la Oferta.	82
6.7.2	Proyección de la Oferta.	82
6.8	Demanda Insatisfecha.	83
6.9	Programa de Producción.	83
6.10	Análisis de los Precios.	85
6.10.1	Comportamiento Histórico de los Precios.	86
6.10.2	Proyección de los Precios.	86
6.11	Distribución de los Productos y Canales de Comercialización.	87
6.11.1	Ventajas y Desventajas del Sistema de Comercialización Adoptado para el Proyecto en Estudio.	88
CAPÍTULO VII.		89
ESTUDIO TÉCNICO.		89
7.1	Generalidades.	89
7.2	Tamaño de la Unidad de Producción.	89
7.2.1	Tamaño del Mercado.	89
7.3	Disponibilidad de Materia Prima.	90
7.4	Tecnología y Equipos.	90
7.5	Programa de Producción.	91
7.6	Localización del Proyecto.	92
7.7	Método Utilizado para la Localización.	93
7.7.1	Método de Evaluación o Cualitativo por Puntos.	93
7.7.2	Alternativas Evaluadas para la Localización de la Planta.	93
7.7.3	Análisis del Punto de Equilibrio.	94
7.7.4	Micro Localización y Selección del Terreno.	95
7.8	Ingeniería del Proyecto.	96
7.8.1	Análisis del Proceso Productivo.	96
7.8.1.1	Descripción del Proceso Productivo.	96
7.9	Descripción del Proceso Productivo de la Harina de Maíz.	101
7.10	Mantenimiento Aplicado por la Empresa.	104
7.11	Especificaciones de los Equipos y Maquinarias.	104
7.12	Distribución de la Planta.	105

7.13	Capacidad de la Instalación.....	106
7.14	Criterios de la Evaluación de la Distribución.....	107
7.15	Tipos de Distribución.....	107
7.16	Identificación de las Áreas.....	107
7.17	División de la Planta.....	110
7.18	Dimensiones de las Áreas de la Planta.....	113
7.19	Método Empleado para la Distribución de la Planta.....	114
7.19.1	Diagrama General de Relación de Actividades para la Planta Procesadora de Harina a Base de Pira.....	116
7.19.2	Diagrama General de Relación de Actividades del Área de Producción de la Planta Procesadora de Harina a Base de Pira.....	117
7.19.3	Diagrama de Hilo para la Planta Procesadora de Harina a Base de pira.....	118
7.19.4	Diagrama de Hilo del Área de producción de la Planta Procesadora de Harina a Base de Pira.....	119
7.20	Acondicionamiento de la Planta.....	120
7.21	Instalaciones Físicas.....	121
7.22	Señalización en las Áreas de la Planta.....	123
7.23	Organigrama de la Empresa (Organización del Recurso Humano).....	124
7.24	Funciones del Personal.....	125
7.25	Determinación de la Cantidad de Empleados.....	127
7.26	Aspectos Legales de la Empresa.....	128
CAPÍTULO VIII.....		130
INGENIERIA DE DETALLE.....		130
8.1	Generalidades.....	130
8.2	Planos Relacionados con la Infraestructura Física de la Planta ..	130
CAPÍTULO IX.....		153
ESTUDIO ECONOMICO.....		153
9.1	Generalidades.....	153
9.2	Inversión Inicial.....	153
9.3	Capital de Trabajo.....	156
9.4	Costo de Producción.....	158
9.4.1	Costo de Materia Prima.....	158
9.4.2	Costos de Materiales Indirectos.....	159
9.4.3	Costos de Mano de Obra Directa.....	160
9.4.4	Costos de Empaque.....	160
9.4.5	Costo de Mano de Obra Indirecta.....	161
9.4.6	Costos Administrativos.....	162
9.4.7	Costos de Gastos de Ventas.....	162
9.4.8	Costos de Mantenimiento.....	163
9.4.9	Costos Totales de Producción.....	163

9.5	Depreciación	164
9.6	Recursos Económicos Necesarios	166
9.7	Financiamiento del Proyecto.....	166
9.8	Determinación del Pago de la Deuda con Banfoandes	167
9.9	Determinación de la Tasa Mínima Atractiva de Retorno	169
9.10	Ingresos Brutos por Ventas	171
9.11	Determinación del Punto de Equilibrio.....	172
9.12	Elaboración del Flujo Neto de Caja del Proyecto.....	172
CAPÍTULO X.....		176
EVALUACIÓN ECONÓMICA.....		176
10.1	Generalidades.	176
10.2	Cálculo del valor Presente Neto (Vpn) y la Tasa Interna de Retorno (TIR) con Financiamiento.....	176
10.2.1	Elaboración del Diagrama de Flujo Neto.	177
10.2.2	Cálculo del Valor Presente Neto (VPN)	178
10.2.3	Cálculo de la Tasa Interna de Retorno (TIR)	179
CONCLUSIONES		182
RECOMENDACIONES		184
BIBLIOGRAFÍA.....		185
APENDICES		187
METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO.....		201

LISTA DE TABLAS

	Pag
Tabla 5.1 Composición del producto	62
Tabla 5.2 Composición en minerales	62
Tabla 6.1 Población Demandante	69
Tabla 6.2 Estratificación de la población	71
Tabla 6.3 Estratificación de la población	72
Tabla 6.4 Porcentaje de Aceptación para la Compra de la harina precocida a base de pira.	75
Tabla 6.5 Comportamiento histórico de la demanda de la harina precocida de maíz	75
Tabla 6.6. Resultados del método de regresión lineal múltiple para la demanda de harina precocida de maíz.	77
Tabla 6.7 Escenarios de la Tasa de Inflación.	80
Tabla 6.8 Proyección Optimista, Base, Pesimista de la Demanda.	80
Tabla 6.9 Tasa de inflación (%).	80
Tabla 6.10 Comportamiento histórico de la oferta	82
Tabla 6.11 Oferta proyectada	82
Tabla 6.12.- Producción total. (Demanda potencial insatisfecha).	84
Tabla 6.13 Producción programada.	85
Tabla 6.14 Comportamiento histórico de los precios de la harina de maíz	86
Tabla 6.15 Escenarios de la Tasa de Inflación.	87
Tabla 6.16 Proyección de los Precios de la harina de maíz	87
Tabla 7.1 Ponderación de los factores seleccionados.	93
Tabla 7.2 Características de los terrenos.	94
Tabla 7.3 Costos fijos y variables por compra de terreno	95
Tabla 7.4 Evaluación de la localización por el método cualitativo por puntos	95
Tabla 7.5 Maquinarias y equipos requeridos para el proceso	105
Tabla 7.6 Capacidades disponibles de los equipos claves	106
Tabla 7.7 Dimensiones de las áreas de la planta	114
Tabla 7.8 Códigos de Cercanía	115
Tabla 7.9 Código de Razones	115
Tabla 7.10. Cargos asignados y número de empleados.	128
Tabla 9.1 Costos de maquinarias y equipos	154
Tabla 9.2 Costo de equipos auxiliares	155
Tabla 9.3 Costos de mobiliario y equipos de oficina	155
Tabla 9.4 Presupuesto de la inversión inicial	156
Tabla 9.5 Costo del capital de trabajo	157
Tabla 9.6 Costo de materia prima	159
Tabla 9.7 Costos de materiales indirectos	159

Tabla 9.8 Costo de mano de obra directa	160
Tabla 9.9 Costo de Empaque	161
Tabla 9.10 Costo de mano de obra indirecta	161
Tabla 9.11 Costos administrativos	162
Tabla 9.12 Costos de gastos de ventas	162
Tabla 9.13 Costos totales de producción.	164
Tabla 9.14 Depreciación de los activos	165
Tabla 9.15 Recursos económicos necesarios	166
Tabla 9.16 Organismo financiero del Estado	167
Tabla 9.17 Pago de la deuda con BANFOANDES	168
Tabla 9.18 Inflación proyectada	170
Tabla 9.19 Tasa global mixta	171
Tabla 9.20. Ingresos brutos por ventas.	171
Tabla 9.21. Costos para la determinación de la P.M.E.	173
Tabla 9.22 Producción mínima económica.	174
Tabla 9.23 Flujo neto de caja.	175

LISTA DE GRÁFICOS

	Pag
Gráfico 6.1 Ubicación de la zona Nor – Oriental del Estado Anzoátegui	66
Gráfico 6.2 Proyección de demandas, Pesimista, Base, Optimista	81
Gráfico 6.3 Comportamiento de la demanda	83
Gráfico 7.1 Diagrama de proceso	100
Gráfico 7.2 Diagrama de flujo de proceso	103
Gráfico 7.3 Diagrama general de relación de actividades	116
Gráfico 7.4 Diagrama del área de producción	117
Gráfico 7.5 Diagrama de hilo para la planta procesadora de harina a base de pira	118
Gráfico 7.6 Diagrama de hilo del área de producción para la planta procesadora de harina a base de pira	119
Gráfico 7.7.- Organigrama de la Empresa	125
Gráfico 10.1 Diagrama de flujo neto	178

LISTA DE FIGURAS

	Pag
Figura 4.1 Planta Pira (Galindo A, 2001).	51
Figura 4.2. Planta pira en sus distintas especies	54
Figura 6.1 Comercialización de la Harina precocida a base de Pira.	88
Figura 7.1 Señalización de la planta	124

CAPÍTULO I

GENERALIDADES

1.1 Generalidades

Este capítulo tiene como finalidad mostrar el propósito del trabajo de grado, su alcance, justificación e importancia, así como también los objetivos trazados en la elaboración del proyecto.

1.2 Planteamiento del Problema

En Venezuela el proceso de industrialización se profundiza a partir de la segunda guerra mundial. El entorno favorable creado por la renta petrolera aumentó los ingresos fiscales y con ello el poder adquisitivo de los venezolanos. Es así como el éxodo rural urbano que avanza aceleradamente presionada por una demanda de cambios en términos de bienestar, tanto cualitativo como en facilidad para elaborar los alimentos, lo que fortaleció el nacimiento de un parque industrial. Todo lo anterior va favoreciendo a la industria de alimentos, que para el año 1957 se ubica como la más importante del país, con un 22% del total en número de establecimiento en el ámbito nacional. Venezuela como país productor de petróleo, disponía de ese factor de producción barato, aún cuando estaba en una época de alza de precios y de esa manera logró mantener su ritmo de crecimiento industrial.

Actualmente existe un crecimiento lo que genera un aumento de población, la cual requiere mayor cantidad de alimentos, principalmente el alimento básico del venezolano que es la harina precocida. La harina es un polvo resultante de moler semillas de diversas legumbres, u otros productos.

Se puede obtener harina de distintos cereales. Aunque la más habitual es harina de trigo (cereal proveniente de Europa, elemento imprescindible para la elaboración del pan), también se hace harina de centeno, de cebada, de avena, de maíz (cereal proveniente del continente americano) o de arroz (cereal proveniente de Asia). Existen harinas de leguminosas (garbanzos, judías) e incluso en Australia se elaboran harinas a partir de semillas de varias especies de acacias (harina de acacia).

Hoy en día, el país está atravesando una serie de cambios en cuanto a lo político, social, económico e industrial; sabiendo que el desarrollo o subdesarrollo de una nación se mide en gran parte por su avance industrial. Parte del desarrollo del país radica en la industrialización. Convencidos que debemos ir a la par con el adelanto estratégico de cambio del nuevo modelo económico, proponemos la instalación de una planta procesadora de harina precocida a base de pira.

La idea de este proyecto surge con la intención de aprovechar las facultades nutritivas que la planta pira ofrece, lo que nos permite desarrollar un proyecto novedoso, interesante, además rescatar una planta ancestral de poco conocimiento en la población general venezolana, en la que los impresionantes valores nutricionales de este cultivo ayudaría a un mejor crecimiento y desarrollo nutricional de nuestros jóvenes y niños venezolanos.

Esta planta tiene en su composición una serie de proteínas, vitaminas, minerales y carbohidratos, en unas concentraciones mayores que la mayoría de los vegetales y hortalizas que se consumen a diario. La Pira contiene proteínas de alto valor biológico, es decir aquellas que realmente el organismo asimila como son la lisina y la metionina (posee el doble de lisina que el trigo y el triple que el maíz). De ahí que su aprovechamiento proteico llegue al 74% (la carne es del 60%). La proteína de la pira se asemeja a la de la leche. Además, aporta importantes dosis de hierro, calcio y aceite escualeno, las cuales son aportadas exclusivamente por especies animales como los delfines, tiburones y ballenas, este aceite escualeno estabiliza las membranas, es decir, evita la degeneración celular, por lo que retarda el proceso de envejecimiento, contrarresta enfermedades hepáticas, controla encefalopatías hepáticas, ayuda a estabilizar los niveles de glucosa (problemas de diabetes), ideal en anemia y desnutrición, excelente alimento contra la osteoporosis.

Por todo esto, nace la inquietud de proponer un diseño de instalación industrial con la finalidad de ampliar la diversidad de harinas existente, introduciendo en el mercado este producto, utilizando como materia prima base a la pira, en lugar del maíz, trigo u otros productos.

Uno de los aspectos que permite darle prioridad a un proyecto de esta índole, es que en la actualidad no existe una planta procesadora de harina precocida a base de pira, lo que nos impulsó a realizar un diseño para instalar en el oriente del país principalmente en Anzoátegui, una planta industrial destinada a la elaboración de harina precocida, donde se evaluó la factibilidad de dicha instalación a través de numerosas técnicas, para ofrecer al consumidor un producto integral de calidad, bajo costo y fácil acceso, de tal forma que satisfaga las necesidades del mismo.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Diseñar una planta industrial procesadora de harina precocida a base de amaranthus cruentus (pira) en el estado Anzoátegui.

1.3.2 Objetivos Específicos

1. Describir las características de la amaranthus cruentus.
2. Describir la harina precocida a base de amaranthus como producto y sus procesos productivos.
3. Realizar el estudio de mercado para la demanda, oferta y precio de la harina precocida a base de Pira.
4. Establecer el tamaño y la localización de la planta industrial a través de un estudio técnico.
5. Definir el dimensionamiento, distribución y acondicionamiento de las áreas necesarias para el desarrollo del proyecto.
6. Evaluar económicamente la factibilidad del proyecto.

1.4 Alcance

La finalidad de esta investigación es realizar estudios para el diseño de una planta procesadora de harina precocida a base de amaranthus cruentus (Pira) en el estado Anzoátegui con el objetivo de llevar al mercado un producto diferente e innovador.

1.5 Justificación e Importancia

Este proyecto es de gran importancia, ya que presenta nuevas oportunidades en el ámbito laboral y económico del país, además permite que se establezcan nuevos proyectos de innovación como en este caso en particular y la incorporación de un nuevo producto

La justificación o motivo de desarrollar este tema se debe a que se desea aprovechar comercialmente la planta Pira, debido a sus propiedades o componentes y para obtener una serie de productos en altos contenidos de proteínas, vitaminas, etc.

Las virtudes de esta planta son avaladas y certificadas por varios estudios científicos realizados por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la alimentación (FAO, por sus siglas en inglés), la cual determinó que es uno de los cultivos en el mundo con un elevado potencial para su explotación económica y nutricional a gran escala, incluso la NASA lo ha destinado como uno de los alimentos idóneos para los astronautas durante las expediciones espaciales. Así mismo, lo calificaron como “el mejor alimento de origen vegetal para consumo humano”, y alcanzó gran popularidad al difundirse su uso en forma de té o infusión como oxigenante cerebral, por parte del Papa Juan Pablo II.

La posibilidad de utilizar todas sus partes como el tallo, la rama, la hoja, la semilla y la espiga, genera una curiosidad en nosotros como estudiantes de ingeniería industrial de realizar investigaciones de su composición, su utilización y de preguntarnos de porque una planta con características nutricionales tan impresionante, no encontramos en el mercado venezolano

algún producto de consumo humano que contenga o se complemente con este cultivo; Ya que de esta planta se pueden obtener productos diversos, lo cual da la posibilidad de realizar múltiples alimentos como por ejemplo: harina, galletas, té, bebidas, compotas, gelatinas, entre otros.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Generalidades

Este capítulo tiene como objetivo dar a la investigación un conjunto de conceptos básicos necesarios para el entendimiento de la misma.

2.2 Antecedentes de la Investigación.

Para la elaboración del proyecto, se revisaron trabajos realizados anteriormente relacionados con la investigación, se hace referencia a los siguientes:

Añez, C- González, E. (2008) **“Estudio técnico-económico para la instalación de una planta procesadora de harina precocida a base de soya, ubicada en el estado Anzoátegui”**. Trabajo de grado presentado para optar al título de ingeniero industrial.

Entre las conclusiones más importantes se citan:

“La harina precocida a base de soya presenta mayor cantidad de proteínas y minerales que la harina precocida de maíz que se encuentra actualmente en el mercado.”

“Según los resultados obtenidos en el cuestionario aplicados a los consumidores existe un 80% de aceptación de la harina precocida a base de maíz.”

Simonovis, F. (2008) “Estudio técnico-económico para la instalación de una planta procesadora de vino de arroz y uva pasa en la zona oriental del país”. Trabajo de grado presentado para optar al título de ingeniero industrial.

Entre las conclusiones más importantes de este trabajo se citan:

“El estudio técnico demostró que tecnológicamente no existe impedimento alguno para la realización física del proyecto dado que se cuenta con una tecnología adecuada, ya que las técnicas utilizadas en el procesamiento industrial del vino de arroz y uva pasa, para el consumo masivo son accesibles, además esta presenta características de alto valor nutricional.”

Rodríguez L. Y Chacón L. (2000) “**Estudio técnico-económico para la instalación de una planta procesadora de concentrado de naranja (squashes)**”. Trabajo de grado para optar al título de ingeniero industrial.

Las conclusiones más importantes son:

“Se determinó que existe un mercado insatisfecho, en el cual se puede incursionar y comercializar el producto.”

“No existen impedimentos técnicos para llevar a cabo el proyecto.”

2.3 La Pira

La pira es una planta de nombre científico AMARANTHUS que pertenece a la familia de las amaranthaceae, cultivada por sus semillas comestibles. Las versiones del origen del nombre de la capital de Venezuela, una de las más populares lo atribuye a la abundancia de una hierba florida, común en el lugar a la llegada de los españoles, que los indígenas caribes llamaban "Caraca".

2.4 Harina

Etimología, del latín farina y este por su parte de far y farris nombre antiguo del farro. Se entiende por harina al polvo fino que se obtiene de la molienda de semillas gramíneas, cereal molido y de otros alimentos ricos en almidón, este mismo despojado del salvado o la cascarilla, polvo procedente de algunos tubérculos y legumbres.

Existen:

- Harinas en flor harina tamizada.
- Harina de gluten: gluten seco que se obtiene de los granos de trigo; se usa para enriquecer aquellas harinas pobres en gluten.
- Harina integral: es aquella harina que no es cernida y contiene un alto porcentaje de salvado, además es rica en fibra.
- Harina de maíz: polvo que se obtiene al moler los granos de maíz; es el cereal más rico en almidón.
- Harina de yuca: la harina alimenticia que se extrae de las gruesas raíces de la planta tropical del mismo nombre, también se le conoce como harina de mandioca.

2.5 Definición de Términos Básicos

Según Marcial, C. (2006) "Formulario y Evaluación de Proyectos":

Análisis de precios: está definido como: "la cantidad monetaria a la que los productos están dispuestos a vender, los consumidores a comprar un bien o servicio, cuando la oferta y la demanda están en equilibrio".

- **Consumo:** proceso de adquisición y aplicación de productos o servicios para la satisfacción de necesidades.

Costos: es el valor de adquisición o producción correspondiente a una cosa o servicio, el costo esta relacionado con el precio que determinará el valor de un producto.

- **Demanda:** se define como la cantidad y calidad de bienes o servicios que los consumidores están dispuestos a comprar a un precio y unas condiciones dadas en un momento determinado.

Demanda potencial insatisfecha: la demanda potencial insatisfecha representa "la cantidad de bienes o servicios que es probable que el mercado consuma en los años futuros, sobre la cual se ha determinado que ningún producto actual podrá satisfacer si prevalecen las condiciones en las cuales se hizo el cálculo".

- **Mercado:** conjunto de transacciones, acuerdos o intercambios de bienes y servicios entre compradores y vendedores.

- **Mercadeo:** actividades relativas al diseño y determinación de precios de los bienes y servicios para que éstos sean adquiridos o utilizados, para informar al público sobre los servicios disponibles y los precios de los mismos y promover el valor de dichos bienes y servicios.
- **Oferta:** se define como la cantidad de bienes o servicios que los productores están dispuestos a ofrecer a un precio dado en un producto, en un lugar determinado.

Precio: valor monetario asignado a un bien o servicio.

Según Baca, G. (2005) “Formulación y Evaluación de Proyectos informaticos”:

Análisis del punto de equilibrio: define este análisis como una presentación gráfica o algebraica de la relaciones entre volumen, costo e ingresos de una organización. A medida que se aumenta el volumen de salida de un sistema productivo, también aumentan los costos y los ingresos. Los costos, en general pueden dividirse en dos categorías: fijos y variables. Costos fijos; son aquellos en los que se incurre independientemente del volumen de producción. Costos variables; son aquellos que varían en forma proporcional con el volumen de producción. Una producción mayor significará un total mayor de costos variables. Normalmente son los costos de mano de obra directa y de materiales. El análisis de punto de equilibrio permite identificar el nivel de las operaciones (producción) que debe alcanzarse para recuperar todos los costos de operación a partir de los ingresos. El punto de

equilibrio depende del precio de venta del producto y de la estructura de los costos de operación.

Evaluación económica: describe la evaluación económica de la siguiente manera: la evaluación económica de proyectos tiene como objetivo la demostración, desde el punto de vista financiero, de que una opción permite recuperar la inversión en un corto plazo (de tiempo razonable) y que producirá ganancia a la empresa (rentabilidad). La principal razón para llevar adelante proyecto de inversión es proteger o mejorar la capacidad productiva de la empresa. Para que un proyecto sea rentable debe recuperar durante su período de vida la inversión y proporcionar ganancias que justifiquen el capital invertido. La evaluación de proyecto de inversión relaciona una gran cantidad de conceptos básicos, cuyo uso depende del método a utilizar en la evaluación, como son: interés simple, interés compuesto, costo de oportunidad, costo de operación, costo de capital y riesgos, inversión, depreciación, entre otros.

- **Rentabilidad:** se define la rentabilidad como: “la relación existente entre los rendimientos netos obtenidos de la inversión y un capital invertido, expresada dicha relación en tanto por ciento”.
- **Tasa interna de retorno:** la tasa interna de retorno; “se define como aquella tasa de interés que hace equivalentes a un flujo de ingresos con un flujo de costos. En otras palabras, aquella tasa de interés que hace igual a cero el valor presente de ingresos menos los costos”.

Según Seldon, A (1980) “Diccionario de economía”:

- **Determinación de los costos de un proyecto:** Los costos de un proyecto comprenden la determinación de:

- **Costos de producción:** se refiere a partidas como materia prima, mano de obra directa e indirecta, electricidad, agua, mantenimiento, seguro, combustible y la depreciación de los activos fijos.

- **Costos de administración:** son todos aquellos gastos referentes a la administración general de la compañía como sueldo de personal encargado, sueldo de personal auxiliar, prestaciones sociales, gastos de oficina, papelería, etc.

- **Inversión inicial total:** contempla los costos de mobiliario y equipo, gastos de instalación de equipos, equipo de oficina, maquinaria, terreno, los cuales son activos tangibles de la empresa; así como también se consideraran los activos intangibles como implantación del proyecto, ingeniería de proyecto, supervisión de la construcción, administración de proyecto e imprevistos.

- **Recursos económicos necesarios:** los constituyen la inversión inicial y el capital de trabajo. El capital de trabajo a su vez está formado por la materia prima y la mano de obra, los cuales influyen en las operaciones de la empresa, durante un período de tiempo establecido.

- **Costo de capital:** representa una tasa promedio del valor del dinero por obtener, utilizando como medio el financiamiento propio y/o financiamiento mediante endeudamiento. Estos costos servirán de apoyo para la determinación de la inversión inicial que requerirá el proyecto en particular para su puesta en marcha; así como también

realizar una evaluación económica con el objeto de obtener una visión de la rentabilidad del proyecto.

- **Estimación de costo:** es la evaluación de todos los costos directos e indirectos distribuidos en las actividades que componen el alcance del proyecto, teniendo como objetivo principal definir la magnitud económica necesaria, confirmar el monto cotizado por terceros y además sirve de base para la planificación del proyecto y su flujo de caja.

Según Muther, R (1970) “Distribución en planta”:

- **Causas de problemas de distribución en planta:** para lograr que una planta se adapte a los constantes cambios del mundo actual se deben considerar ciertos factores:
 - Cambios en el diseño del producto.
 - Adición de un nuevo producto.
 - Cambios en el volumen de la demanda.
 - Los recursos físicos se vuelven obsoletos
 - Frecuentes accidentes
 - Ambiente de trabajo inadecuado.
 - Cambios en la localización o concentración de los recorridos.
- **Diagrama de flujo de operaciones:** es la representación gráfica de la secuencia de las operaciones, de las inspecciones, de las demoras, del transporte y del almacenaje que se efectúa en un proceso o procedimiento. Este tipo de diagrama incluye la información que se considera adecuada para su análisis, como lo es el tiempo requerido y la distancia recorrida.

- **Descripción de un proceso en sus partes elementales:** la técnica del estudio de método descompone los procesos que van hacer objeto de estudio en cinco elementos que llamaremos actividades, las cuales son:

○ **Operación:** actividad mediante la cual se cambia intencionalmente cualesquiera de las características físicas o químicas del material que se trabaje; se monta o desmonta una pieza con relación a un montaje final o se dispone para otra operación, otro traslado, inspección o almacenamiento. Así mismo, estaremos en presencia de una operación cuando se de o reciba información, o cuando tiene lugar algún planteamiento o cálculo.

□ **Inspección:** es toda actividad en virtud de la cual un objeto es examinado para su identificación y se comprueba la calidad o cantidad de cualquiera de sus características.

⇒ **Traslado:** es toda aquella actividad mediante la cual un objeto es llevado de un lugar a otro, exceptuando cuando estos desplazamientos forman parte de una operación o se deba al operario que trabaja en la situación, durante una operación o inspección. Se considera cuando se recorre más de un metro.

⏸ **Demora:** un objeto se halla en una espera cuando las circunstancias (exceptuando las que cambian intencionalmente las características físicas o químicas del objeto), no permiten o no exigen la ejecución siguiente de acuerdo con el plan.

▽ **Almacenamiento:** retención de un objeto en un estudio y lugar donde para moverlo se requiere de una autorización.

□ **Actividad combinada:** cuando hay necesidad de indicar actividades que se llevan a cabo concurrentemente o por un operario en un mismo lugar de trabajo. Sólo es posible solamente la combinación operación - inspección.

■ **Principios básicos de la distribución de planta:** si bien es importante conocer claramente los tipos de distribución que pueden aplicarse a una planta, existen ciertos lineamientos que garantizan el éxito de una distribución, como lo son:

- **Principio de la integración de conjunto:** la mejor distribución es la que integra a los operarios, los materiales, la maquinaria, las actividades, así como cualquier otro factor, de modo que resulte el compromiso mejor entre todas las partes.

- **Principio de la mínima distancia recorrida:** en igualdad de condiciones, es siempre mejor la distribución que permite que la distribución a recorrer por el material entre operaciones sea la mas corta.

- **Principio de la circulación o flujo de materiales:** en igualdad de condiciones, es mejor aquella distribución o proceso que esté en el mismo orden a secuencia en que se tratan, elaboran o montan los materiales.

- **Principio de espacio cúbico:** la economía se obtiene utilizando de un modo efectivo todo el espacio disponible tanto vertical como horizontal.

- **Principio de la satisfacción y de la seguridad:** en igualdad de condiciones, será siempre más efectiva la distribución que haga el trabajo más satisfactorio y seguro para los operarios, los materiales y la maquinaria.

- **Principio de la flexibilidad:** en igualdad de condiciones, siempre será más efectiva la distribución que pueda ser ajustada o reordenada con menos costos o inconvenientes.

■ Tipos de distribución que existen

- **Distribución por proceso o funcional:** tiende a agrupar los elementos productivos por su afinidad funcional y operativa. En esta distribución el producto tendrá que efectuar un recorrido más o menos complejo en función de las operaciones a que deba ser sometido.

- **Distribución en cadena u orientada al producto:** los elementos productivos se disponen en la planta en la misma secuencia de las operaciones que deben efectuarse sobre el producto y, por tanto, estará justificada, en principio, a partir de ciertos volúmenes de producción del mismo producto o de productos de la misma familia que tengan una secuencia similar.

- **Distribución celular:** agrupa máquinas y estaciones de trabajo en una secuencia que genera un flujo continuo de materiales y componentes a través del proceso con transportes y esperas mínimas.

- **Distribución de puestos fijos:** está orientada a la producción de muy pocas unidades o incluso de una sola, donde además el producto sea voluminoso y complejo.

Según Alford L. y Bangs J. "Manual de Producción"

- **Manejo de materiales:** precisa que el manejo de materiales puede definirse como el arte y la ciencia que involucra el movimiento, empaque y almacenamiento de cualquier sustancia. Esta definición toma en cuenta desde la partícula más pequeña que imaginemos hasta la mayor unidad que pueda ser movida hacia cualquier sitio por cualquier medio.

El manejo de materiales puede llegar a ser el problema de la producción ya que agrega poco valor al producto, consume una parte del proceso de manufactura. Este manejo de materiales incluye consideraciones de movimientos, lugar, tiempo, espacio y cantidad. El manejo de materiales debe asegurar que las partes, materias primas, material en proceso, productos terminados y suministros se desplacen periódicamente de un lugar a otro.

El flujo de materiales deberá analizarse en función de la secuencia de los materiales en movimiento (ya sean materias primas, materiales en productos terminados) según las etapas del proceso y la intensidad o magnitud de esos movimientos. Un flujo efectivo será aquel que lleve los materiales a través del proceso, siempre avanzando hacia su acabado final, y sin detenciones o retrocesos excesivos.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLOGICO

3.1 Generalidades

En este capítulo se presenta la metodología empleada para el logro de los objetivos planteados en la investigación y señalándose en primer término el tipo y diseño de la investigación, población y muestra, técnicas e instrumentos de recolección de información.

3.1.1 Tipo de Investigación

Se refiere al alcance de la investigación y las etapas que se quieren alcanzar con el presente estudio.

3.1.2 Según el Conocimiento

Según el conocimiento, la investigación es descriptiva ya que se recolectaron datos, se utilizaron métodos de análisis sobre diversos aspectos, dimensiones y componentes para lograr caracterizar la situación actual de la pira, así mismo especificar sus características y propiedades combinadas con otros criterios que sirven para ordenar, agrupar o sistematizar los objetivos involucrados en dicho proyecto.

3.1.3 Según el Propósito

Según el propósito, la investigación es aplicada, ya que se fundamenta en conocimientos teóricos para poner en marcha dicho proyecto.

3.1.4 Diseño de la Investigación

El diseño de la investigación se refiere a un modelo conceptual, operativo de verificación que permita constatar hechos con teorías y permite fijar una estrategia o plan general para ubicar y analizar las operaciones necesarias con el fin de lograr lo deseado.

3.1.5 Según el Tipo de Diseño

Se considera documental ya que se apoya en fuentes de información primaria y secundaria, indagando diferentes tipos de documentos como textos, leyes, trabajos de grado que presentan datos e informaciones sobre el tema utilizado para ello con una metodología de análisis, con el objetivo de obtener resultados que pudiesen ser base para el desarrollo de la investigación.

Es considerada de campo porque para el desarrollo del mismo fue necesario realizar entrevistas, encuestas a entes relacionados con el proyecto propuesto a fin de alcanzar los objetivos planteados en la investigación.

3.2 Población y Muestra

Para el desarrollo de la investigación se consideró un 49,58% de la población del estado Anzoátegui que corresponde a 744.809 habitantes correspondientes a la zona norte específicamente los municipios Guanta, Sotillo, Bolívar y Urbaneja. Tomando una muestra aleatoria para 90 personas, 26 casas naturistas y 15 farmacias. Los datos se obtuvieron del Instituto Nacional de Estadísticas (INE).

3.3 Técnicas Utilizadas

Para todo proceso de investigación se requiere del uso de diversas técnicas que permiten al investigador adoptar información o datos que se requieren para el mismo. De acuerdo a ello las técnicas que se utilizaron para el desarrollo del proyecto fueron las siguientes:

3.3.1 Técnicas de Recolección de Datos (Ander- Egg E, 2004).

Revisión bibliográfica: comprende la revisión de todo el material bibliográfico relacionado con el proyecto a desarrollar, documentándonos con tesis, libros, normas y manuales de la empresa, Internet, leyes y normas nacionales e internacionales, con la finalidad de obtener una base teórica amplia, concreta y bien fundamentada.

Entrevistas y consultas: es una herramienta que permite la recopilación de información, tanto virtual como escrita, por medio de entrevistas realizadas a personas que tengan conocimientos sobre la materia; las entrevistas podrán ser estructuradas, no estructuradas y/o mixtas. Las mismas tienen como finalidad la obtención de datos cuantitativos

y cualitativos referentes a las políticas, procedimientos y prácticas existentes dentro del sistema seleccionado para la investigación.

Entrevista no estructurada: esta herramienta se utilizó para profundizar y obtener una documentación más objetiva y directa sobre alguna situación en particular, se fundamenta en un diálogo directo con el entrevistado. Donde el entrevistador trata de lograr de su interlocutor respuestas precisas sobre el caso en estudio. Pudiendo de esta manera complementar las experiencias que se obtuvieron a través de la observación.

Entrevista estructurada: se caracteriza por estar rígidamente estandarizada o formal, se plantean idénticas preguntas y en el mismo orden a cada uno de los participantes, quienes deben escoger la respuesta entre dos, tres o más alternativas que se les ofrecen.

Para orientar mejor la entrevista se elabora un cuestionario, que contiene todas las preguntas. Sin embargo, al utilizar este tipo de entrevista el investigador tiene limitada libertad para formular preguntas independientes generadas por la interacción personal.

3.3.2 Técnicas de análisis:

Diagrama de Gantt: se utilizó para la planeación de las actividades, logrando la distribución conforme a un calendario, de manera que se pueda visualizar el período de duración de cada actividad, sus fechas de iniciación y culminación e igualmente el tiempo total requerido para la ejecución del proyecto.

Análisis de datos: después de tener toda la información debidamente ordenada, se realizó un análisis de dicha información recolectada con la finalidad de realizar un formato que la contenga para poder así fijar las acciones que permitan dar el cumplimiento de los objetivos del proyecto a realizar.

Técnicas estadísticas (regresión lineal múltiple, correlación lineal múltiple): para estimar cambios futuros de la demanda, oferta, precios del producto.

Diagrama de procesos: el diagrama de flujos de procesos además de registrar las operaciones e inspecciones muestra todos los movimientos y almacenamiento de un artículo en su paso por la planta. Se registran las actividades que se ejecutan para producir un servicio.

Método de S.L.P. (Systematic Layout Planning): proporciona una serie de etapas que el diseñador debe cumplir, definiendo características de la instalación las cuales de forma metódica le ayudan a determinar una distribución que se ajuste a las necesidades requeridas por la instalación.

Método de ponderación por puntos: consiste en asignar factores cuantitativos a una serie de factores que se consideran relevantes para la localización.

Método de la tasa interna de retorno (TIR): consiste en determinar la tasa de descuento por la cual el VPN es igual a cero.

Método del valor presente neto (VPN): consiste en sumar los flujos descontados de un horizonte de tiempo en el presente y restarle la inversión, a una tasa definida.

Diagrama de flujos de caja: tiene como objetivo la determinación de la utilidad neta y los flujos netos efectivos del proyecto, los cuales representan el beneficio real del funcionamiento de la unidad productiva. Además ofrece la posibilidad de determinar los flujos netos de caja que se utilizaron para realizar la evaluación económica.

CAPÍTULO IV

CARACTERÍSTICAS DE LA AMARANTHUS CRUENTUS

4.1 Generalidades

En este capítulo se clasificaran las diferentes propiedades, beneficios y demás facultades que la planta pira ofrece.

4.1.1 Origen del Amaranthus

La planta amaranthus, pira, bledo o yerba caracas se doméstico en América hace más de 4000 años por culturas precolombinas y de allí posiblemente se difundió a otras partes del mundo. Fue cultivada y utilizada junto al maíz, frijol y calabazas por los aztecas en el valle de México, por los Mayas en Guatemala y por los Incas en Sudamérica tanto en Perú, Bolivia y Ecuador junto a la papa, maíz y quinua. En Venezuela a lo largo y ancho del territorio Toromaina, o “Valle del Guaire”, que se extendió a los pies del Guaraira Repano o cerro el Ávila. La yerba caracas abunda en los caminos, la misma fue insignia de la ciudad, ya que esta yerba es la que se llama caracas, nombre que paso después a una ciudad indígena y a la nueva ciudad (Calcaño, 1958). Se usaba con fines médicos, gastronómicos y espirituales antes de la llegada de los españoles.

4.2 Descripción de la Planta Pira

4.2.1 Descripción Taxonómica

Plantas anuales, monoicas. Tallos erectos, 0.5-2.0 m de altura, ramificación densa o simple, glabros o densamente pubescentes en la parte superior, pálidos, verdes o rojizos. Hojas lanceoladas a ovadas u ovado-romboides, base aguda a cuneada, ápice generalmente sub-agudo, el mismo ápice principalmente redondeado o diminutamente hendido con el nervio medio cortamente excurrente, glabras en ambos lados, hojas completamente desarrolladas de 6-20 cm. de longitud y 2-8 cm de ancho, comúnmente teñidas de color rojo; pecíolo tan largo como la hoja o más corto, rojo brillante. Inflorescencias grandes, pendientes, en panículas terminales de hasta 1 m de longitud, la forma y arreglo como también el color de las inflorescencias varía grandemente en las cultivariedades, a menudo rojas, rosadas o amarillentas; inflorescencias densamente agrupadas en cortas espigas, presentes en las axilas u hojas superiores. Tépalos 5 en flores de ambos sexos, algo desiguales, flores subtendidas por brácteas ovadas, brácteas desde más cortas que los tépalos hasta dos veces su longitud. Tépalos de las flores estaminadas ovados a oblongos, nervio medio excurrente en la punta; estambres 5. Tépalos externos en flores pistiladas elípticas y agudos, 1.5-3.0 mm de longitud, tépalos internos espatulados u oblongo-espatulados, usualmente al menos algunas flores con partes externas de tépalos. Utrículo tan largo o más que los tépalos, ruguloso, circuncisil. Semillas sub-esféricas a lenticulares, 0.8-1.5 mm de diámetro, pálidas o café oscuro a aproximadamente negras, opacas, y brillantes o semitransparentes y opacas, algunas veces aparecen rosadas en los bordes, debido al embrión pigmentado. (Ver figura 4.1).



Figura 4.1 Planta Pira (Galindo A, 2001).

4.2.2 Valor Nutritivo, Propiedades

Una de las características más importantes de la pira es, sin duda, su alto valor nutritivo, tiene un alto contenido de proteína sólo en sus granos tiene de 17 a 19% de proteínas (mayor que el trigo, el maíz y el arroz), en sus hojas puede ir de 25 a 40% de proteínas.

Las proteínas de la yerba Caraca son de excelente calidad ya que posee un balance casi perfecto de aminoácidos para formar la proteína humana, siendo superior al que ofrece el contenido proteínico de la leche. Tiene abundante lisina, que es el aminoácido más escaso en otros cereales como maíz, arroz y trigo, por lo que, al combinar un poco de yerba caracas (pira, *amaranthus*) con estos, la lisina excede completamente la proteína de los otros cereales, permitiendo que se asimilen elementos que falta de lisina se hubieran desechado, logrando una importante mejoría en la nutrición.

Los aminoácidos que esta planta contiene superan los requerimientos que establece la FAO (Organización para la alimentación y agricultura de las naciones unidas) para consumo humano, convirtiéndose en un alimento completo.

Por otra parte la yerba caracas o pira es recomendada como oxigenante natural, para prevenir y ayudar a curar afecciones como: diabetes, obesidad, osteoporosis, hipertensión arterial, insuficiencia hepática, insuficiencia crónica entre otras.

Se recomienda a pacientes con problemas bucodentomaxiliares, geriátricos, desnutridos y oncológicos, en dietas hiperenergéticas e hiperprotéicas.

4.2.3 Semilla

La semilla es pequeña, lisa, brillante, ligeramente aplanada, se puede presentar en color blanco, colores amarillentos, dorados, rojos, rosados, púrpuras y negros; el número de semillas varía de 1000 a 3000 por gramo, las especies silvestres presentan granos de color negro. El almidón es el componente principal en la semilla de *amaranthus*, pues representa entre 50 y 60% de su peso seco. El almidón del *amarathus* posee dos características distintivas que lo hacen muy prometedor en la industria: tiene propiedades aglutinantes inusuales y el tamaño de la molécula es muy pequeño, aproximadamente un décimo del tamaño del almidón del maíz.

Estas características se pueden aprovechar para espesar o pulverizar ciertos alimentos o para imitar la consistencia de la grasa. El contenido de lípidos va de 7 a 8%. Estudios recientes han encontrado un contenido relativamente alto de escualeno (aproximadamente 8% del aceite de la semilla). El escualeno es un excelente aceite para la piel, lubricante y precursor del colesterol que se obtiene comúnmente de animales como la ballena y el tiburón.

4.2.4 La Hoja

El valor nutritivo de las hojas de *amaranthus* ha sido ampliamente estudiado. Se ha encontrado que la hoja contiene altos valores de calcio, hierro, zinc, fósforo y magnesio, así como ácido ascórbico, vitamina E, vitamina A y fibra, su valor nutritivo supera el de las espinacas en cuanto a hierro y otros minerales.

4.3 Aspecto General

El coime o amaranto es una planta anual de tallos tanto suculentos cuando tiernos y algo fibrosos; en estado de madurez, puede medir hasta 3 m de altura o más. El color de la planta va desde el verde hasta el púrpura, con varios colores intermedios como el rojo, rosado, y café. Las flores están dispuestas en una inflorescencia en panícula, la cual en su madurez presenta una coloración bastante vistosa de amarillo, verde, rosado, rojo y púrpura, mide hasta de 90 cm. de altura, dando a la planta un aspecto ornamental.

El nombre genérico *Amaranthus* significa de color amarillo y el epíteto específico *caudatus*, como en forma de cola.

4.4 Especies Cultivadas

De acuerdo con COONS (1982) tres especies de plantas pertenecientes al género *Amaranthus* son cultivadas por sus semillas comestibles: *Amaranthus hypochondriacus*, *Amaranthus cruentus* y *Amaranthus caudatus*. Las dos primeras son nativas de México y Guatemala, mientras que la tercera, se originó en los Andes. Algunos autores, reconocen una cuarta

especie, *Amaranthus mantegazzianus* también de Suramérica. (En la figura 4.2, se muestran las distintas especies de la planta Pira).



Amaranthus hypochondriacus



Amaranthus Cruentus



Amaranthus albus



Amaranthus Caudatus

Figura 4.2. Planta pira en sus distintas especies

4.5 Producción Agrícola del Amaranthus

4.5.1 Ciclo Vegetativo

El amaranto es una planta anual de crecimiento rápido que puede alcanzar un gran desarrollo. La etapa de crecimiento varía de acuerdo a las condiciones fisiológicas y ambientales.

Su ciclo vegetativo es aproximadamente de 180 días para las condiciones de valle, pero este período se reduce a 120 días en la costa y a solo 90 días en la selva. El ciclo vegetativo en el valle central de Tarija, varía entre 150 y 180 días.

4.6 Requerimientos Ambientales en Condiciones de Cultivo

4.6.1 Altitud

La altura no es una limitante para el cultivo del amaranto, pudiéndose realizar este cultivo desde el nivel del mar hasta por encima de los 3.200 m.s.n.m. La especie *Amaranthus caudatus* fue domesticada y por tanto cultivada en los valles bajos y en la región andina, a una altura de 1.000 hasta los 3.000 m.s.n.m. La altura aproximada donde el amaranto alcanza un mayor desarrollo y producción es a los 1.800 a 1.900 m.s.n.m. en el valle central de Tarija.

4.6.2 Temperatura

El coime granífero crece mejor cuando la temperatura es por lo menos de 21°C. Varios especímenes introducidos en África occidental han mostrado

una germinación óptima a temperaturas que varían entre 16°-35°C y la velocidad de emergencia se incrementa hacia los 35°C. También se ha realizado la introducción de diferentes especies de este cultivo en Rusia en zonas frías, con óptimos resultados.

Amaranthus hypochondriacus y *Amaranthus caudatus* toleran altas temperaturas, pero no son resistentes a las heladas y las plantas son dañadas a temperaturas inferiores a 4°C. Sin embargo, *Amaranthus caudatus* es nativo de áreas altas de la zona andina, y es posible que algunos eco tipos ofrezcan mayor resistencia al frío.

4.6.3 Suelo

Los amarantos toleran un amplio rango de condiciones del suelo, crecen adecuadamente en suelo fértiles y profundos, con buena dotación de materia orgánica, bien drenados y con un PH básico o neutro (PH = 6), aunque algunos eco tipos pueden tolerar suelos alcalinos (PH = hasta 8.5) o suelos ácidos. De una manera general, el coime o amaranto requiere suelos de textura franca, franco-arenoso y franco arcilloso.

4.6.4 Humedad

Para la germinación de las semillas se requiere de suelo con una humedad adecuada, pero una vez que el cultivo se ha establecido, requiere de poca agua y tiene gran capacidad de resistencia a la sequía, al igual que a otros factores climáticos y edáficos poco favorables para otros cultivos que se realizan a temporal.

También se tiene conocimiento que en el Perú, el amaranto granífero (*Amaranthus caudatus*) ha sido cultivado en áreas a secano donde la precipitación anual alcanza sólo a 200 mm por año.

La especie *Amaranthus caudatus* puede ser cultivada en regiones agrícolas donde la precipitación anual asciende a 500 mm.

4.7 Sembrado y Espaciamiento

El cultivo del amaranto puede adoptar dos sistemas de siembra: la siembra directa y el transplante.

4.7.1 Siembra Directa

La siembra directa debe iniciarse en la época de siembra del maíz, aprovechando las primeras lluvias. También la siembra directa puede adoptar dos modalidades: la primera se puede realizar la siembra en surcos, de aproximadamente 15 cm. de profundidad y separados a 60-70 cm. depositando las semillas en forma de chorro continuo dentro y a lo largo del surco, y la segunda modalidad, se puede sembrar en grupos separados o golpes a 20 cm. y se puede depositar de 10-20 semillas por cada golpe y en ambos casos luego se procede a tapar las semillas a una profundidad aproximada de 3-5 cm. Si hay muchas plantas no crecerán bien, ya que las raíces se pelean entre ellas por los nutrientes del suelo.

4.7.2 Trasplante

Para realizar este sistema de siembra, primero se procede a sembrar las semillas en las camas del almácigo, donde las mantiene hasta que

alcanzan una altura entre 5 a 10 cm. Las mejores plantas se toman del semillero para posteriormente ser transplantadas al terreno definitivo, donde previamente se han abierto surcos a una distancia de 60-80 cm. entre sí y a una profundidad de 30 cm., aproximadamente se pone de 3-6 plántulas cada 60 cm. en los surcos, luego se las cubre de tierra y se compacta alrededor de ellas.

Finalmente, la época de siembra debe ajustarse a las exigencias del foto período y de temperatura, de tal forma que éstas coincidan con el período de crecimiento de la planta. Otro factor determinante son las heladas que marcan el fin del período de crecimiento de esta especie.

Es un trabajo que requiere al menos cuatro personas. Una de ellas surca el terreno para que la tierra húmeda quede abajo, otro quita las plantas y se procede a plantar cada 60 u 80 cm., una cuarta arregla las matas, para que queden erectas, apretando la tierra a su alrededor con las manos, esta técnica se llama empalado, finalizando así la tarea de trasplante.

4.8 Fertilización y Suministro de Nutrientes

Es posible que necesite fertilizar la planta para que crezca saludable. La fertilización va a depender del suelo, sin embargo la pira o amarantos, necesita para su desarrollo unas ciertas cantidades de elementos minerales. Las faltas de minerales en la planta se manifiestan cuando algún nutriente esta en defecto o exceso.

Nitrógeno(N): un déficit de nitrógeno puede afectar a la calidad del cultivo. Los síntomas se ven mas reflejados en aquellos órganos fotosintéticos, las hojas, que aparecen con coloraciones amarillentas sobre

los ápices y se van extendiendo a lo largo de todo el nervio. Las panojas aparecen sin granos en las puntas.

Fósforo (F): sus dosis dependen igualmente del tipo de suelo presente ya sea rojo, amarillo o suelos negros. El fósforo da vigor a las raíces. Su déficit afecta a la fecundación y el negro no se desarrolla bien.

Potasio (K): la deficiencia de potasio hace a la planta muy sensible a ataques de hongo y su porte es débil, ya que la raíz se ve muy afectada. Los granos no llenan en las puntas.

Otros elementos tales como el boro (B), magnesio (Mg), azufre(S), Molibdeno (Mo) y zinc (Zn) son nutrientes que pueden aparecer en forma deficiente o en exceso en la planta.

Las carencias del boro aparecen muy marcadas en las mazorcas con inexistencias de granos en algunas partes de ella.

Aunque la fertilización puede ser diferente cuando se cultiva el amaranto para la producción de grano y follaje. En general, esta especie se desarrolla mejor en suelos fértiles, con una buena dotación de materia orgánica.

Se debe considerar que el tipo de abono y la cantidad de fertilizante a ser utilizados depende, sí el amaranto se cultiva en forma mixta con otros cultivos, o es un cultivado en forma pura. Si se trata de abono orgánico o estiércol, se recomienda una cantidad aproximada de 1.400 kilogramos por hectárea.

4.9 Control de Maleza

La pira o amaranto tiene un crecimiento inicial lento, lo cual hace necesario evitar la competencia de malezas durante esta etapa crítica. Debes hacer controles cada 30 días y eliminar todas aquellas malezas que le quiten los nutrientes a la pira.

4.10 Cosecha y Recolección

La cosecha se realiza cuando la planta presenta signos de madurez, esto es hojas secas en la base y amarillentas hacia el ápice de la planta, granos secos en la época, con cierta dehiscencia en la base de la misma.

La cosecha se realiza principalmente en forma manual, y esta labor consiste en el corte de las panojas durante las primeras horas de la mañana para evitar la caída del grano. También se puede realizar la cosecha en forma semi-Mecanizada y mecanizada, con cosechadoras combinadas.

4.11 Épocas de Siembra

En Venezuela, la pira puede cultivarse durante todo el año, siendo las épocas óptimas: principios de invierno (abril - mayo) y final de invierno (octubre - noviembre). Cuando se efectúa en siembras durante julio y agosto, debe drenarse el exceso de agua. En siembras de verano (diciembre - febrero) es necesario aplicar uno o dos riegos por semana.

CAPÍTULO V

DESCRIPCION DEL PRODUCTO

5.1 Generalidades

En este capítulo se describirá la harina a base de pira, sus aportes nutricionales para la alimentación del ser humano. El proceso productivo y herramientas de trabajo que intervienen en la elaboración del producto.

5.1.1 Definición y Composición del Producto.

Es una sustancia pulverulenta es decir, en estado de polvo a base de la planta pira, que contiene las siguientes proporciones, un 50% de la hoja, 30% de la panoja, y un 20% del tallo dando como resultado un polvo fino homogéneo libre de partículas extrañas de color verde oscuro, Es precocida porque previamente cada una de las partes pasa por hornos a temperaturas elevadas hasta quitar la humedad, para posteriormente pulverizarlas en los molinos. El producto final está compuesto por un 80% de pira, y un 20% de harina de maíz blanco para alcanzar la textura adecuada para su uso y consumo en la elaboración de arepas, bollos, hallacas, etc.

Tabla 5.1 Composición del producto

Elementos o compuestos	Valor
Humedad	7,08%
Proteínas	19,94%
Grasas	0,94%
Fibra cruda	14,25%
Carbohidratos	45,58%
Minerales	12,11%

Fuente: Instituto Nacional de Nutrición.
(Por cada 100gr de producto Seco)

Tabla 5.2 Composición en minerales

Elementos o compuestos	Valor
Calcio	2081,49
Zinc	9,87
Hierro	19,78
Potasio	3120,61
Magnesio	1989,37
Sodio	67,98
Fósforo	244,99

Fuente: FAO (Organización para la Alimentación y Agricultura de las Naciones Unidas). Contenido en minerales mg/100g % de la CDR (cantidad diaria recomendada) cubierta por 100gr de este alimento.

5.2 Presentación del Producto.

El consumidor puede adquirir el producto en empaques de 900gr., incluye en su diseño de presentación una planta de pira, junto con su nombre

comercial, slogan, información nutricional, ingredientes, fecha de elaboración, fecha de vencimiento, contenido neto, precio, nombre, localización de la planta y N° de permiso sanitario. Lejos de contaminantes químicos, físicos y de focos de infección de insectos. Se calcula que su vida útil es de 90 días, por tal motivo se debe visualizar la fecha de vencimiento a partir de la fecha de elaboración. El contenido de grasa en la harina a base de la yerba caracas es bastante bajo, este puede estar entre 1 y 2%.

La harina precocida a base de pira esta regida por las siguientes normativas:

- **Norma COVENIN 2135-96.**

Establece los requisitos que debe cumplir la harina de maíz precocida para consumo humano directo. Es importante mencionar que esta norma se aplica a nuestro producto por exigencias del ministerio de salud y desarrollo social, debido a que en Venezuela no se han finiquitado las normas que regirán todos los productos a base de pira.

Dicha norma, establece que en la elaboración de la harina de maíz precocida, no se permite el uso de aditivos (las vitaminas y sales minerales no se consideran aditivos según la normativa legal vigente). La harina de maíz precocida debe ser un producto de aspecto homogéneo, con olor y sabor característico, debe estar libre de semillas objetables, materias extrañas y de cualquier otra sustancia que sea sospechosa de ser nociva a la salud. Debe estar libre de excretas de animales, no debe contener larvas ni insectos vivos en muestras tomadas a nivel de planta, puede contener hasta

100 fragmentos de insectos y no más de un (1) pelo de roedor en seis (6) muestras de 50 gr. cada una, tomadas al azar de un mismo lote.

En la elaboración de la harina de maíz precocida la formulación de hierro a utilizar debe ser de 30 mg/kg de harina bajo la forma de formurato ferroso y 20 mg/Kg de harina bajo la forma de hierro reducido. El empaque donde se distribuye la harina de maíz precocida debe preservar las condiciones organolépticas, higiénicas y nutritivas del producto, y a su vez dicho empaque debe ser de un material inerte y resistente al producto.

CAPÍTULO VI

ESTUDIO DE MERCADO

6.1 Generalidades

En esta etapa de la investigación del proyecto, se realizará un estudio de mercado donde se pretende determinar el comportamiento de la oferta, la demanda y precio, además de proporcionar una visión general de las condiciones de mercado, a fin de verificar la posibilidad real de penetración del producto en la zona de comercialización de interés.

6.2 Identificación de los Consumidores

El mercado de la harina precocida a base de pira está representado por todos aquellos consumidores individuales finales de los diferentes estratos sociales, y está dirigido a toda la población en general como son los niños, adolescentes y adultos, específicamente a las personas que padecen enfermedades como la diabetes, envejecimiento prematuro, anemias y problemas hepáticos.

6.3 Área de Mercado

Se abarcó el mercado de la zona noreste del estado Anzoátegui específicamente los municipios Bolívar, Guanta, Sotillo y Urbaneja, cada uno con una superficie de 1706 km², 67 km², 244 km² y 12 km² respectivamente, obteniendo un total de 2029 km², representando un 4.68% de la superficie del estado.

La población del municipio Bolívar es de aproximadamente 433.945 habitantes, Guanta 32.007 habitantes, Sotillo 252.023 habitantes y Urbaneja 26.834 habitantes, haciendo un total de 744.809 habitantes, representando el 49,58% de la población del estado Anzoátegui. (Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas).

6.4 Aspectos Generales de la Región Nor – Oriental

6.4.1 Contexto Regional

El estado Anzoátegui está ubicado en el noreste de Venezuela. Limita al norte con el Mar Caribe, al sur con el Estado Bolívar, al oeste con los estados Miranda y Guárico y al este con los Estados Sucre y Monagas. Cuenta con una superficie de 43.300 km², lo que representa un 4.68% del territorio nacional (Ver Gráfico 6.1).



Gráfico 6.1 Ubicación de la zona Nor – Oriental del Estado Anzoátegui

Fuente: Instituto Nacional de Estadística.

La localización de estas ciudades, tiene como ventajas dentro de la región oriental las siguientes:

- Presentan una posición de cruce de caminos con el Oriente y Sur del país, teniendo como salida expedita el Mar Caribe, por su condición única de limitar con este elemento hidrográfico. Tiene facilidad de comunicación con la región del centro, los llanos y sur del país.
- El desarrollo económico se basa principalmente en las actividades petroleras y agrícolas. Sin embargo, se han instalado industrias como la automotriz, de materiales para la construcción, derivados del petróleo, agroindustria; y por otro lado se han desarrollado actividades turísticas, comerciales y financieras de alta demanda.

6.4.2 Delimitación Geográfica

Las ciudades que conforman la zona nor - oriental del estado Anzoátegui se encuentran entre las siguientes coordenadas geográficas 07°40'16", 10°15'36" de latitud norte y 62°41'05", 65°43'09" de longitud Oeste. Abarca una superficie aproximada de 22.848,76 Ha, equivalente al 0,53% del Estado. En lo político – administrativo incluye los siguientes municipios:

- **Municipio Simón Bolívar:** capital Barcelona, conformado por las parroquias San Cristóbal, El Carmen, Bergantín, Caigua, El Pilar, Naricual.
- **Municipio Diego Bautista Urbaneja:** capital Lechería, conformado por las parroquias el Morro y Lechería.
- **Municipio Juan Antonio Sotillo:** capital Puerto La Cruz, conformado por las parroquias Puerto La Cruz y Pozuelo.

- **Municipio Guanta:** capital Guanta, conformado por las parroquias Guanta y Chorrerón.

6.4.3 Características Físico Naturales

La temperatura media anual se mantiene alrededor de los 26 y 27 °C, su clima es cálido y templado, con una intensidad media anual pluviométrica de 650 mm. Predominan los vientos alisios, los cuales alcanzan sus máximas velocidades en el período seco, particularmente en el mes de Marzo.

La zona Nor – Oriental del país tiene un paisaje que se caracteriza por la presencia de varias formas de relieve: valles fluviales, colinas, planicie, litoral, colinas de intallanura. En cuanto a sus características hidrológicas e hidrográficas cabe destacar que se encuentra drenada por los ríos Nevera y Aragua en sus tramos terminales, y por quebradas que descienden de las colinas y montañas que la circulan.

6.5 Población y Marco Muestral

Para el siguiente estudio se tienen dos tipos de poblaciones: las farmacias, tiendas naturistas (distribuidores), y los consumidores directos. Para ello se realizaron dos marcos muestrales para estipular por medio de técnicas de estudio de mercado el número finito de distribuidores y personas a las que se les realizó una encuesta y determinar la aceptación, oferta y demanda del producto.

La población estudiada de demandantes está constituida por las diferentes casas naturistas y farmacias localizados en el Estado Anzoátegui, específicamente en los municipios Urbaneja, Sotillo, Bolívar y

Guanta, como también un número determinado de consumidores directos que tienen la disponibilidad de adquirir este producto, debido a que es nuevo en el mercado y la mayoría de los establecimientos comerciales no está distribuyendo la harina precocida a base de pira. Se tomaron en cuenta las farmacias que distribuyen además de fármacos químicos; los medicamentos naturales. La población estudiada para llevar a cabo la investigación con relación a la demanda se presenta en la tabla 6.1

Tabla 6.1 Población Demandante

Demandantes	Cantidad
Tiendas naturistas	26
farmacias	15
total	41

Fuente: Alcaldías, Registro Mercantil, Distribuidores

6.5.1 Selección de la Clase de Muestreo y Tamaño de la Muestra.

Se realizó un muestreo aleatorio estratificado sin reposición, en el cual se separaron los elementos de la población en diferentes estratos, seleccionando una muestra aleatoria simple dentro de cada estrato. Para el cálculo del tamaño de la muestra de los demandantes se utilizó la ecuación 6.1.

$$n = \frac{N * Z^2 * (p*q)}{E^2 * (N-1) + Z^2 * (p*q)} \quad (\text{Ecuación 6.1})$$

Donde:

n: tamaño de la muestra.

N: tamaño de la población.

Z: número de unidades de desviación estándar en la distribución normal.

p: probabilidad de éxito.

q: probabilidad de fracaso.

E: error máximo permitido de muestreo.

Para obtener el tamaño de la muestra de una población finita de $N=41$, se estableció un nivel de confianza del 95%, un error máximo de muestreo de 5% y una probabilidad de éxito del 50% para obtener el máximo valor posible de n. sustituyendo los valores en la ecuación 6.1, se obtiene un tamaño de la muestra de 29 demandantes, (ver apéndice M.1).

Para realizar el muestreo estratificado se utilizó el método de afijación proporcional para seleccionar una muestra aleatoria en cada estrato, en donde el tamaño de la muestra n se particiona de forma que $n = n_1 + n_2 + n_3 + \dots + N$, siendo L los estratos. En la tabla 6.2 se muestra la estratificación de la población.

6.5.1.1 Determinación de la Muestra para la Realización de las Encuestas en Tiendas Naturistas y Farmacias

Tabla 6.2 Estratificación de la población

	POBLACION (N1)				
	Bolívar	Sotillo	Guanta	Urbaneja	Total
Tiendas naturistas	9	12	0	5	26
Farmacias	4	6	2	3	15
Total	N1 = 13	N2 = 18	N3 = 2	N4 = 8	N = 41

Fuente: Elaboración propia

El cálculo del tamaño de la muestra para cada estrato se realizó mediante la ecuación 6.2

$$n_i = n \left[\frac{N_i}{N} \right] \quad i = 1, 2, 3, \dots, L \quad (\text{Ecuación 6.2})$$

Donde:

n_i : tamaño de la muestra de cada estrato i .

n : tamaño total de la muestra.

N_i : número de elementos del estrato i .

N : tamaño de la población.

Mediante la aplicación de esta ecuación se obtuvo un tamaño de la muestra de $n_1 = 9$ para el municipio Bolívar, $n_2 = 13$ municipio Sotillo, $n_3 = 1$ municipio Guanta y $n_4 = 6$ municipio Urbaneja, (ver apéndice M.1.1).

6.5.1.2 Determinación de la Muestra para la Realización de las Encuestas a la Población.

En este análisis se buscó una muestra piloto de al menos 30 personas considerando el estado Anzoátegui como área de estudio, con un nivel de confianza de 95% y un error de 5%. Para obtener el máximo valor posible de n sustituyendo los valores en la ecuación 6.1, se obtuvo un tamaño de la muestra de 90 demandantes, (ver apéndice M.2).

Tabla 6.3 Estratificación de la población

		POBLACION (N1)				
		Bolívar	Sotillo	Guanta	Urbaneja	Total
Población (habitantes)		433.945	252.023	32.007	26.834	
Total		N1=433.945	N= 252.023	N = 32.007	N4 = 26.834	N=144.809

Fuente: Elaboración propia

El cálculo del tamaño de la muestra para cada estrato se realizó mediante la ecuación 6.2

Mediante la aplicación de esta ecuación se obtuvo un tamaño de la muestra de $n_1 = 52$ para el municipio Bolívar, $n_2 = 30$ municipio Sotillo, $n_3 = 5$ municipio Guanta y $n_4 = 3$ municipio Urbaneja, (ver apéndice M.2.1).

6.6 Análisis de la Demanda.

La demanda es la cantidad de bienes y servicios que el mercado requiere o solicita para satisfacer una necesidad específica a un precio determinado.

El análisis de la demanda tiene como objetivo tratar de determinar y medir la demanda del producto, las variables que afectan su comportamiento en el mercado, así como la posibilidad de participación de los productos en el mismo.

La demanda de un producto se ve afectada por los siguientes factores: el precio del mismo bien, el ingreso per-cápita, precios del bien sustituido, precio del bien complementario, población, gustos, hábitos y costumbres.

La demanda se clasifica de acuerdo a su oportunidad, su necesidad y a su temporalidad. Haciendo referencia a la harina precocida a base de pira la demanda podría establecerse de la siguiente manera:

En relación con su oportunidad se clasifica en demanda insatisfecha debido a que lo producido no logra cubrir los requerimientos de la población demandante.

De acuerdo con su necesidad se clasifica en demanda de bienes de consumo primario, pertenece a este debido a que representa un bien que el consumidor adquiere con la finalidad de satisfacer una necesidad. La harina precocida a base de pira viene a complementar el mercado de los consumidores de harina, además de hacerlo potencialmente más amplio.

En relación con su temporalidad se clasifica como demanda continua, y está representada por largos y constantes períodos de demanda. La harina precocida a base de pira es un producto innovador ideado para satisfacer las necesidades dentro de un mercado potencialmente continuo y constante como es el de la harina precocida el cual se ha mantenido durante largos períodos de tiempo estable.

6.6.1 Análisis de la Demanda por Fuentes Primarias.

Las fuentes primarias para hacer las encuestas, se realizaron a dos tipos de población; las farmacias y tiendas naturistas y los consumidores directos.

El tamaño de la muestra necesaria para aplicar la encuesta para las farmacias y tiendas naturistas es de 29 demandantes y para los consumidores directos es 90 demandantes, con un nivel de confianza de 95% y un error de 5% considerando la zona norte del Estado Anzoátegui como área de estudio.

La encuesta realizada es para determinar la aceptación del producto basado fundamentalmente en que contiene propiedades de gran beneficio para el organismo en comparación con los productos de esta línea existentes en el mercado.

6.6.2 Análisis de los Resultados de la Encuesta.

Las preguntas iban encaminadas a cuantificar la adquisición de la harina precocida a base de pira, ya que por ser un producto nuevo en el mercado se quiere ver la aceptación de dicho producto. El porcentaje de aceptación se muestra en la tabla 6.4.

Tabla 6.4 Porcentaje de Aceptación para la Compra de la harina precocida a base de pira.

Establecimientos que venden el producto	nº total de consumidores	(%) total de población
41	82,5%	88%

Fuente: Elaboración Propia (2008).

6.6.3 Comportamiento Histórico de la Demanda

En Venezuela el mercado de la harina precocida de maíz es elevado, debido a las tradiciones alimentarias que rigen en el país. Goza de preferencia a nivel nacional por sus características de calidad y sabor. A través entrevistas directas realizadas en los principales puntos de ventas de harina precocida de maíz en la zona en estudio y datos suministrados por el Banco Central de Venezuela (BCV), se obtuvieron los datos históricos de la demanda en los últimos cuatro años; los cuales se reflejan en la tabla 6.5.

Tabla 6.5 Comportamiento histórico de la demanda de la harina precocida de maíz

Año	Demanda (TN Año)	Inflación (%)
2004	565	19,17
2005	625	14,36
2006	705	14,9
2007	800	23

Fuente: Elaboración propia, demandantes y BCV

6.6.4 Proyección de la Demanda

Con la finalidad de inferir cual será el comportamiento futuro que presentará la demanda de la harina precocida de maíz se consideró el método de regresión lineal con tres variables (X,Y,Z) para la determinación de la función de la demanda donde X representa los años base para la proyección, Y representa los datos históricos de la demanda y Z representa la tasa de inflación correspondiente a los años en estudio (tabla 6.5), se tomó en cuenta la tasa de inflación porque fue la que presentó la correlación más cercana a uno; la proyección de la demanda se realizó para los próximos cuatro años, (ver apéndices M.3).

Para desarrollar la ecuación de la demanda se utilizó la siguiente función:

$$Y = a + \beta X_i + \gamma Z_i$$

Donde:

A: coeficiente independiente

B: coeficiente de la variable de tiempo

Y: coeficiente de la variable de tasa de inflación

X_i: valores en año

Z_i: tasa de inflación

Y: demanda esperada

Obteniendo así la siguiente ecuación que se muestra en la tabla 6.6

Tabla 6.6. Resultados del método de regresión lineal múltiple para la demanda de harina precocida de maíz.

Ecuación	Coef.correlación
$Y=673.75+75272X_i+2.683Z_i$	0.999

Fuente: Elaboración propia.

6.6.5 Proyección Optimista, Base y Pesimista de la Demanda.

La estimación de los tres escenarios, se realizó sobre la base de proyecciones realizadas por el Banco Central de Venezuela, según la cual se presentan los siguientes escenarios:

6.6.5.1 Escenario Optimista.

Los altos precios petroleros, un superávit en el sector externo con un altísimo nivel de exportaciones (sobre todo de petróleo) superior a las importaciones, coordinación efectiva de las acciones de políticas fiscal, cambiaria y la reconversión monetaria, son factores que van a generar un gran dinamismo económico a partir del 2008, período en el cual la economía podría estar creciendo por encima de los 8 puntos ya que recibirá aproximadamente 52 mil millones de dólares en ingresos petroleros, de los cuales el fisco recibirá entre 12 y 13 mil millones de dólares. Esta inyección de recursos producirá que la liquidez en el sistema se incremente, debido a que el precio del petróleo podría superar la barrera de los 45 \$ dólares. Se espera para el 2008 un nivel de crecimiento económico alrededor del 11% del PIB, una inflación puntual del 12%, además de dar continuidad a la política cambiaria manteniendo la paridad cambiaria respecto al dólar a razón de Bs. 2.150 por \$., y para

el año 2008 se pronostica un crecimiento de al menos 5 % del PIB como consecuencia de los precios del crudo y ajustes cambiarios o devaluación. A pesar de que todo este escenario está enmarcado por un ambiente de reconversión monetaria que propicia una intensa confusión en los precios, hay grandes expectativas de crecimiento económico positivo por la aplicación de ciertas medidas como: Control de tasas activas, con posible disminución como mecanismo para incentivar el crédito, así la tasa activa se colocaría en 17% y la pasiva en 11%. Ajustes en las tasas impositivas como la reducción al Impuesto del Valor Agregado (IVA), que bajaría para ubicarse entre 7% y con miras a su eliminación para el año 2008. El gobierno deja de utilizar las importaciones y el control de cambio como instrumento político y mejora su ejecución del gasto público, así como también genera confianza para inversiones del sector privado.

6.6.5.2 Escenario Base.

Este escenario se fundamenta en el proceso de crecimiento económico iniciado en el 2004, basado en un fuerte impulso fiscal derivado de los ingresos provenientes de los altos precios del petróleo, situación que permite al gobierno mantener el gasto público con el consecuente consumo, crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB) y buen estado de los indicadores macroeconómicos. Esta recuperación económica muestra además que las empresas seguirán agotando su capacidad ociosa invirtiendo en capital de trabajo y generando cierto nivel productivo, mostrando incremento de demanda dentro de la actividad económica proveniente de un gran volumen de inversión pública, ya que el Gobierno mantiene la recuperación de la inversión social y productiva en un escenario de solvencia y sostenibilidad de la gestión fiscal, disminuyendo la dependencia de los ingresos petroleros, honrando la deuda social y consolidando la economía popular. Sin embargo existe una política de control y regulación de precios, control de cambio y control de

la tasa de interés a lo largo de todo el escenario. Mientras que la cancelación de la deuda es un tema que ya dejó de preocupar al gobierno, principalmente cuando los recursos petroleros seguirán aumentando y el buen nivel de reserva está garantizado.

6.6.5.3 Escenario Pesimista.

Los aspectos que inciden negativamente en la recuperación de la economía en este escenario son: tiende a acentuarse fuertes medidas de control de cambios, precios, y tasa de interés. El gobierno controla en todos los niveles al sector privado originando incertidumbre a los inversionistas que ven debilidad e inestabilidad en el proceso de respeto a la propiedad privada. Se genera nueva contracción del PIB industrial pese a la probable expansión de la demanda agregada como consecuencia de la política expansiva del gasto público que impacta directamente en la inflación. Se incrementa la intervención del gobierno en el sistema bancario. El desempleo sigue siendo elevado alcanzando el 27% y el sector informal supera el 70% de la fuerza de trabajo. Esto aunado a el deterioro de la calidad de vida con un alto índice de pobreza que sobrepasa el 80%, y que la cotización del barril de petróleo podría colocarse en \$30 generando un alto índice de riesgo en el desempeño económico de Venezuela en los próximos años por la fuerte dependencia de los ingresos petroleros, demuestra que la situación será crítica para el sector productivo nacional.

Tomando en consideración lo ante expuesto se presenta la demanda proyectada bajo tres escenarios (tabla 6.7) y el gráfico 6.2

Tabla 6.7 Escenarios de la Tasa de Inflación.

Escenarios	2008	2009	2010	2011
Optimista (%)	29,3	25	22,8	30,2
Base (%)	24,3	20	17,8	25,2
Pesimista (%)	19,3	15	12,8	20,2

Fuente: Elaboración Propia (2008).

Tabla 6.8 Proyección Optimista, Base, Pesimista de la Demanda.

Escenarios	1	2	3	4
Optimista	1354.54	1418.27	1487.64	1582.77
Base	1341.12	1404.86	1474.23	1569.35
Pesimista	1327.71	1391.44	1460.81	1555.94
Promedio	1005.84	1053.64	1105.67	1117.02

Fuente: Elaboración Propia (2008)

Tabla 6.9 Tasa de inflación (%).

Años	Tasa de inflación (%)
2008	24,3
2009	20
2010	17,8
2011	25,2

Fuente: Banco Central de Venezuela (BCV).

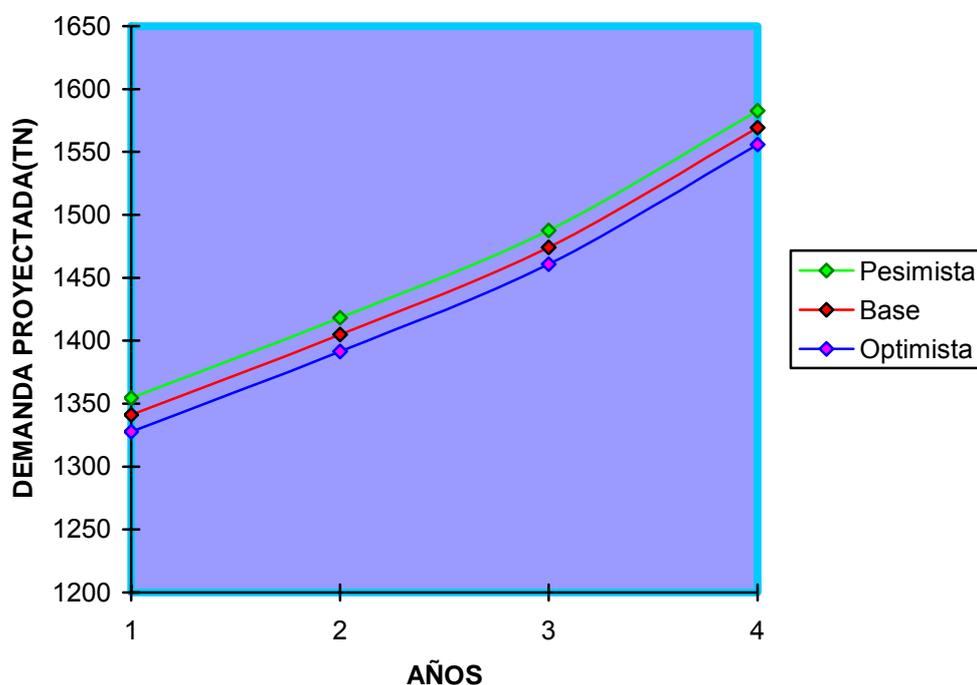


Gráfico 6.2 Proyección de demandas, Pesimista, Base, Optimista

Fuente: Elaboración propia.

6.7 Análisis de la Oferta.

La oferta es la cantidad de bienes y servicios que un cierto número de oferentes están dispuestos a poner a disposición del mercado a un precio determinado. La harina precocida a base de pira es un producto nuevo en el mercado por consiguiente tanto la oferta como los precios van a ser determinados por las empresas que se encuentran relacionadas con la producción y distribución de harina precocida para el área en estudio. El tipo de oferta existente para el producto es competitiva o de libre mercado en vista de que ningún producto domine el mercado.

6.7.1 Comportamiento Histórico de la Oferta

A través de entrevistas directas a las empresas distribuidoras de harina precocida de maiz se obtuvieron datos históricos en los últimos cuatro años, los cuales se muestran en la tabla 6.10

Tabla 6.10 Comportamiento histórico de la oferta

Año	Oferta (TN/Año)	Inflación (%)
2004	395	19,17
2005	425	14,36
2006	505	14,9
2007	597	23

Fuente: Elaboración propia, distribuidores y BCV.

6.7.2 Proyección de la Oferta

Debido a que la harina precocida a base de pira como producto para el consumo masivo es nuevo en el mercado, la oferta se asocia a la demanda para los próximos cuatro años de la harina precocida de maiz, como se observa en la tabla 6.11, mostrada a continuación:

Tabla 6.11 Oferta proyectada

Años	Oferta (TN/Año)
1	1341,12
2	1404,86
3	1474,23
4	1569,35

Fuente: Elaboración propia.

6.8 Demanda Insatisfecha.

La demanda insatisfecha es la cantidad de bienes o servicios que el mercado consumirá en los años futuros y que la oferta actual no puede abastecer. Se obtiene con la diferencia de los datos proyectados de la oferta y la demanda. En este caso, la demanda potencial insatisfecha es igual a la demanda esperada. Considerando las condición actual de ser los únicos productores que satisfagan el mercado.

A través de los datos obtenidos de la proyección de la demanda esperada mostrada en la tabla 6.11 se construye el siguiente grafico 6.3 del comportamiento de la demanda, donde es posible observar un crecimiento de la misma que demuestra, que si existe una necesidad de consumo del producto.

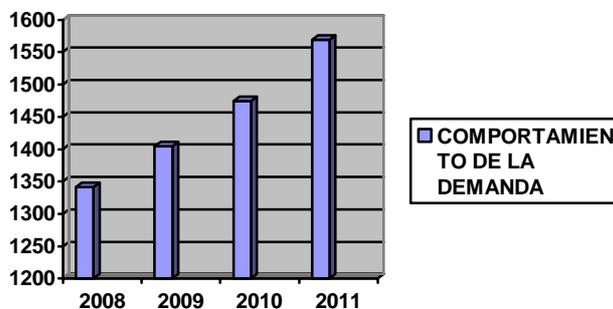


Grafico 6.3 Comportamiento de la demanda

Fuente: Elaboración Propia.

6.9 Programa de Producción.

Con los resultados obtenidos hasta ahora en el estudio de mercado se puede concluir que es factible continuar con el proyecto de el diseño de una planta industrial procesadora de harina precocida a base de pira,

debido a que los resultados obtenidos presentan grandes perspectivas para la aceptación del producto dentro del mercado.

Para establecer el programa de producción, es importante recordar el análisis de lo que podría ser la situación económica en los próximos años, basado en tres escenarios (alto, base, bajo), considerando la tasa de inflación como una de las variables que afectan directamente al producto. (Ver tabla 6.7).

Tabla 6.12.- Producción total. (Demanda potencial insatisfecha).

Años	(TN/Año)
2008	1341,12
2009	1404,86
2010	1474,23
2011	1569,35

Fuente: Elaboración propia.

Considerando que el producto es nuevo en el mercado, la demanda insatisfecha no va a ser totalmente cubierta y se prevé que la industria cubra al menos un 10% de producción total del estado.

A continuación se presenta el programa de producción considerando el 10% de la producción total en la tabla 6.13

Tabla 6.13 Producción programada.

Años	TN/Año de harina de pira
2008	134,112
2009	140,486
2010	147,423
2011	156,935

Fuente: Elaboración Propia.

6.10 Análisis de los Precios

El precio es el valor de mercado de los bienes, medido en términos de lo que un comprador esta dispuesto a dar para obtenerlo. Normalmente, los precios se expresan en función de una cantidad de dinero. Los precios son el principal mecanismo de ajuste de la oferta y la demanda, ya que el precio de cualquier bien en una economía de libre mercado, tiene que alcanzar el punto donde se equilibre la producción y el consumo: este precio de equilibrio refleja el punto donde concuerda lo que los productores pueden cubrir y lo que los consumidores están dispuestos a pagar. Por lo tanto, los precios determinaran qué y cuánto se produce, cómo se produce y quién puede comprarlo. Son un aspecto crucial en la ciencia económica, especialmente en microeconomía.

Basados en las diferentes clasificaciones existentes bajo las cuales se pueden enmarcar los precios en el mercado, la harina precocida a base de pira se puede tipificar dentro del precio nacional, tomando como base el precio de la harina de maíz el cual está representado por precios vigentes en todo el país.

6.10.1 Comportamiento Histórico de los Precios.

Los precios promedios de estos productos en el mercado en los últimos cuatro años se muestran en la tabla 6.14.

Tabla 6.14 Comportamiento histórico de los precios de la harina de maíz

Año	Tiempo	Precio (Bs.F/Kg.)	Precio Bs./Kg.)	Inflación (%)
2004	1	0,98	980	19,17
2005	2	1,05	1050	14,36
2006	3	1,25	1250	14,9
2007	4	1,7	1700	23

Fuente: Elaboración propia.

Los precios de ventas promedios no representan grandes variaciones o incrementos elevados respecto al año anterior.

Resultados del Método de Regresión Lineal Múltiple para los precios de harina precocida de maíz.

$$Y = 1245 + 200,416X_i + 26,579Z_i \quad \text{Ecuación 6.3}$$

6.10.2 Proyección de los Precios.

Para la proyección de los precios se tomó como base las estimaciones de las tasas de inflación pronosticada por los próximos cuatro (4) años, en tres escenarios: optimista, base y pesimista. Sin embargo estos precios se pueden ver afectado por las políticas y medidas económicas adoptadas por el gobierno nacional. En la tabla 6.15 se muestran los diferentes escenarios.

Tabla 6.15 Escenarios de la Tasa de Inflación.

Escenarios	1	2	3	4
Optimista (%)	29,3	25	22,8	30,2
Base (%)	24,3	20	17,8	25,2
Pesimista (%)	19,3	15	12,8	20,2

Fuente: Elaboración Propia (2008).

A continuación en la tabla 6.16 se muestran la proyección de los precios de la harina de maíz.

Tabla 6.16 Proyección de los Precios de la harina de maíz

Año	Tiempo	Inflación optimista (%)	Precio Optimista (Bs.)	Inflación Base (%)	Precio Base (Bs.)	Inflación Pesimista (%)	Precio Pesimista (Bs.)
1	5	29,3	3627,09	24,3	3494,19	19,3	3361,3
2	6	25	3713,22	20	3580,32	15	3447,43
3	7	22,8	3855,16	17,8	3722,26	12,8	3589,37
4	8	30,2	4252,26	25,2	4119,36	20,2	3986,47

Fuente: Elaboración propia (2008).

6.11 Distribución de los Productos y Canales de Comercialización.

Es la actividad que permite al productor hacer llegar un bien o servicio al consumidor con los beneficios de tiempo y lugar. Esta no es la simple transferencia del producto o servicio al consumidor, si no que ésta actividad, involucra la colocación del producto en el sitio y el momento adecuado, para darle la satisfacción al cliente.

Los canales de comercialización son la ruta que toma el producto para pasar del productor a los consumidores finales en actividades apropiadas, en el momento oportuno y a los precios más convenientes para ambos.

Para la etapa inicial de comercialización de la harina, la empresa utilizó el siguiente canal de distribución (tipo 1). (Figura 6.1)



6.11.1 Ventajas y Desventajas del Sistema de Comercialización Adoptado para el Proyecto en Estudio.

- **Ventajas:**
 - Extensión más rápida del mercado.
 - Mayor ajuste de costo, tiempo y control.
- **Desventajas:**

Porcentaje de aumento en el precio de ventas del producto.

CAPÍTULO VII

ESTUDIO TÉCNICO

7.1 Generalidades.

Este capítulo muestra un análisis de la posibilidad técnica para la elaboración de harina precocida a base de pira. Aquí se determinará la localización de la planta, la distribución física de los equipos y maquinarias necesarias para el proceso productivo, las condiciones de trabajo, la capacidad de la planta, la estructura organizativa humana y los aspectos legales que se requiere para la correcta operación del proyecto.

7.2 Tamaño de la Unidad de Producción

Para determinar la magnitud de la instalación, se requiere del análisis ciertos factores, los cuales ayudaran a simplificar la selección del tamaño más adecuado de la planta, entre éstos se encuentran, tamaño del mercado, disponibilidad de la materia prima e insumos , adquisición de tecnología y equipos y el programa de producción.

7.2.1 Tamaño del Mercado

El tamaño del mercado es determinado por el programa de producción para los próximos 4 años, mostrados en la tabla (6.12), obtenida del estudio del mercado.

El plan de producción permitió determinar la capacidad de la unidad de producción así como fijar el porcentaje de mercado que se desea cubrir.

7.3 Disponibilidad de Materia Prima

La adquisición de la materia prima la cual es la pira, será dotada por un período inicial de arranque no mayor a 5 meses por la principal cultivadora de este rubro que está localizada en Menecure, en el estado Miranda específicamente en la hacienda el Néctar donde se cultiva 25 hectáreas constantemente y 10 en rotación de producción. Esto se debe a que la planta contará con un área destinada al cultivo de la pira. En cuanto a la disponibilidad de la materia prima del elemento componente del producto, que en este caso es el maíz; los principales proveedores de este rubro están ubicados en el estado Guárico, específicamente en el municipio Pedro Zaraza donde está ubicada una procesadora de harina de maíz blanco, la cual nos provee el grano ya desgerminado.

7.4 Tecnología y Equipos

La tecnología que se usó para la elaboración de la harina precocida a base de pira es un factor muy importante para definir la capacidad y tamaño de la planta, pero no limitante porque se encuentra disponible en el mercado nacional.

Se eligió de los diferentes modelos y capacidades la que más se ajustó a nuestras necesidades. Actualmente fue diseñada por un ingeniero venezolano una máquina procesadora de harina a base de pira y está disponible en el mercado. Los otros equipos fueron suministrados por la empresa Dematech Corporation. Av. Bolívar, Torre Sindoni, Maracay, Edo.

Aragua, Venezuela. Y en otras ciudades del interior del país como Caracas y Valencia. (Ver anexos).

7.5 Programa de Producción

Una vez que la planta esté en capacidad de operar, es decir, cuando se culmine el período de instalación se realice las pruebas de los equipos y sistemas empleados para la producción se podrá ejecutar un plan de producción en función de las horas hombres. El programa de producción obtenido en el estudio del mercado va a permitir estimar la cantidad de producción por hora que la planta debe efectuar para cumplir con la producción establecida.

Se implementó una jornada de trabajo diurno de 8 horas diarias. La limpieza y mantenimiento de los equipos se realizan cada cierto tiempo aproximadamente un día al mes.

Se tomó un promedio de 21 días de producción considerando los días hábiles por mes, es decir, que se trabaja aproximadamente 253 días de producción al año.

Las horas extras se planificaron según el requerimiento para mantener la producción promedio. Las vacaciones de cada trabajador se planificaron de forma tal que coinciden en épocas de baja actividad.

El número de empleados que tiene la empresa es de 31. Entre ellos 11 son obreros, que es el personal encargado del área de producción conjuntamente con el jefe de producción.

Por lo tanto:

- Cantidad de empleados que requiere el proyecto : 31

- Personal directo : 11
 - Jornada de trabajo: los empleados trabajaran una jornada de 8 horas en un turno de trabajo
 - Días laborales: 253 día/años aproximadamente.
 - Horas hombres diarias: 11 hombres x 8 horas / día = 88 HH. / día.
 - 8 hrs / día x 253 días / años = 2024 hrs / años
 - 11 Hombres x 2024 hrs = 22.264 HH. / Año

Se considera un 90 % de utilización que representa 20038HH/año y un 10% de no utilización que son 2.226 HH/año en (faltas, permisos, incapacidades, entrenamiento).

7.6 Localización del Proyecto

La localización más adecuada para la instalación de una planta es aquella donde exista un parque industrial desarrollado, lo cual garantiza buenos servicios y transportes, y que se tenga buena ubicación, tanto para llegar a los establecimientos de consumo, como para adquirir la materia prima. Tomando como referencia los factores anteriores, se eligió la Zona Norte del estado Anzoátegui (Puerto la Cruz, Barcelona, Lecherías, Guanta) para el estudio de la localización.

7.7 Método Utilizado para la Localización

Se utilizaron dos métodos, considerando los mas relevantes para el estudio de la localización de la planta.

7.7.1 Método de Evaluación o Cualitativo por Puntos.

Consiste en darle peso cuantitativo a una serie de factores que se consideran importantes para la localización. Estos factores se muestran en la tabla 7.1 con su respectiva ponderación.

Tabla 7.1 Ponderación de los factores seleccionados.

FACTORES	PESO
Materia prima disponible	0.25
Cercanía de clientes potenciales	0.10
Proximidad a proveedores y recursos	0.20
Vías de penetración y accesos	0.10
Mano de obra disponible	0.08
Costos aceptables de servicios públicos e impuestos	0.10
Adaptación al medio ambiente y comunidad	0.10
Facilidad de tramites legales	0.07
Total	1

Fuente: Elaboración propia (2008).

7.7.2 Alternativas Evaluadas para la Localización de la Planta

- Para la localización se consideraron las siguientes alternativas:
- Zona industrial Los Montones, Barcelona, Edo, Anzoátegui (terreno 1)

- Zona Industrial Los Mesones, Barcelona, Edo, Anzoátegui (terreno 2)
- Propiedad privada, vía principal El Rincón, Puerto la Cruz (terreno 3)

En la tabla 7.2 se muestran las características de los terrenos:

Tabla 7.2 Características de los terrenos.

Características	Terreno 1	Terreno 2	Terreno 3
Superficies	3.000 m ²	10.294 m ²	20.000 m ²
Empresas aledañas	1	2	-

Fuente: Elaboración Propia 2008.

7.7.3 Análisis del Punto de Equilibrio.

Este análisis ayuda a la comparación entre las diversas alternativas de localización sobre la base de factores cuantitativos que pueden ser expresados en términos de costo total.

Los costos fijos están relacionados a la adquisición o compra del terreno o inspección por parte de los bomberos sin importar cuales sean los niveles de producción. Y los costos variables son los impuestos sobre la variedad, registro, escritura del documento y los honorarios profesionales de las personas que tramitan la obtención del terreno. En la tabla 7.2 se muestran los costos fijos y variables de los terrenos evaluados.

Tabla 7.3 Costos fijos y variables por compra de terreno

Alternativas evaluadas	Costos fijos Bs.F	Costos variables Bs.F/m²
Terreno 1	1.900.000	7250,05
Terreno 2	2.155.000	110115,1122
Terreno 3	2.000.000	72820,76

Fuente: Dirección de catastro. Municipio Bolívar y Sotillo del estado Anzoátegui.

7.7.4 Micro Localización y Selección del Terreno.

De acuerdo al análisis del método de la localización por puntos (tabla 7.4) el terreno 1 es la mejor alternativa considerando previamente los factores predominantes antes descritos para la localización.

Tabla 7.4 Evaluación de la localización por el método cualitativo por puntos

Factor	Peso	Calificación			Ponderación		
		T 1	T 2	T 3	T 1	T 2	T 3
1	0.25	10	10	10	2.5	2.5	2.5
2	0.10	8	8	8	0.8	0.8	0.8
3	0.20	10	9	8	2.0	1.8	1.6
4	0.10	8	6	6	0.8	0.6	0.6
5	0.08	9	8	8	0.72	0.64	0.64
6	0.10	8	7	7	0.8	0.7	0.7
7	0.10	10	9	7	1.0	0.9	0.7
8	0.07	9	9	8	0.7	0.63	0.56
Total	1				9.32	8.57	6.8

Fuente: Elaboración propia (2008).

El análisis del punto de equilibrio muestra que la mejor alternativa para la selección es también el terreno 1 (zona industrial Los Montones Barcelona). La cantidad de terreno en m² es significativa para futuras expansiones de la planta y el costo total del mismo es relativamente bajo en comparación con las otras opciones de localización. El punto de equilibrio para un área de terreno igual a 796,42 m² (espacio de construcción de la planta) se relaciona con la alternativa 2 y 3 donde la cantidad de terreno es muy elevada (10.294 m² y 20.000 m²).

7.8 Ingeniería del Proyecto

7.8.1 Análisis del Proceso Productivo

El análisis del proceso productivo es el procedimiento que se utiliza en el proyecto para obtener los bienes y servicios a partir de insumos, y se identifica como la transformación de una serie de materias primas para convertirlas en productos.

7.8.1.1 Descripción del Proceso Productivo.

Proceso de harina a base de pira.

- **Recepción de la materia prima:** la recepción de la materia prima consiste en la verificación de pedidos, muestreo de productos y pesaje. Esta etapa es el inicio del proceso ya que aquí es donde se controla el tipo de pira requerida para la elaboración del producto y su calidad, la recepción se inicia con el control de peso de la materia prima que llega y

su respectivo control de inventario e inmediatamente pasa a los almacenes respectivos.

- **Almacenamiento de la materia prima:** en esta etapa se procede a almacenar la materia prima en enfriadores industriales con los niveles de temperatura adecuados para el mantenimiento y conservación óptima de la misma para luego ser procesada.
- **Lavado:** en esta etapa se procede a lavar la pira después de haber pasado por un proceso de selección de las plantas en buen estado y control de calidad; para liberar a la planta de cualquier sustancia o suciedad y que mantenga sus características, este proceso se lleva a cabo por medio de una máquina especial diseñada para lavar frutas.
- **Triturado:** después de lavada la pira y estar libre de suciedad, se procede a triturarla en pedazos lo más pequeño posible para facilitar el secado, esta operación se realiza por medio de un molino triturador.
- **Secado:** en esta etapa la pira es colocada en un horno para su deshidratación, los cuales suministran aire caliente seco, lo que hace que pase por intermedio del producto, generándole así la deshidratación de la hierba. Este proceso puede tardar de 4 a 6 horas dependiendo de la humedad que tenga el producto.
- **Molienda:** una vez lograda la textura adecuada se pasa por el molino pulverizador con la granulometría adecuada, dando como resultado el producto final, harina de Pira apta para el consumo humano.

Durante todo el proceso, la pira está sometida progresivamente a exámenes físicos-químicos en el laboratorio, para que el producto salga a la calle con un estado sanitario lo más apropiado posible.

- **Mezcla:** una vez obtenida la harina a base de pira se procede a mezclar el producto con un 20% de harina de maíz, por medio de un tornillo sin fin con el objetivo de alcanzar una textura adecuada al producto final. El proceso para la obtención de la harina de maíz se realiza en paralelo a partir de la molienda de los flakes de maíz y se unen los dos procesos en esta etapa.
- **Empaquetado:** esta fase de empaquetado de la harina precocida se embala en bolsas de polietileno de 900 gr. cada una, para luego ser empaquetado en cajas que contendrán 12 unidades cada una, y tiene como objetivo generar una salida que es el producto terminado ya empaquetado y trasladarlo al almacén.

Este proceso es prácticamente estándar, debido a que existe en el mercado maquinarias empaquetadoras para tal fin muy similar y sólo varía el precio de cada una de ellas de acuerdo al factor de grado de automatización que poseen, también hay que destacar que las características de la maquinaria permite el empaquetado de unidades de diferentes tamaños; y son transportadas en carretas hasta el almacén de productos terminados.

- **Almacenamiento:** en esta parte del proceso se coloca la harina ya empaquetada en sitios frescos, con estrictos controles de calidad para que no exista ningún deterioro antes de su distribución a los puntos de

ventas. Se coloca las cajas dentro del almacén de productos terminados según el método (PEPS) primero en entrar, primero en salir, para evitar productos sin rotación.

Proceso: Elaboración de harina precocida a base de pira

Inicio: Recepción de materia prima

Final: Almacén de productos terminados

Elaborado por: González Malavé Mileidys Del Valle v Roldan Vegas

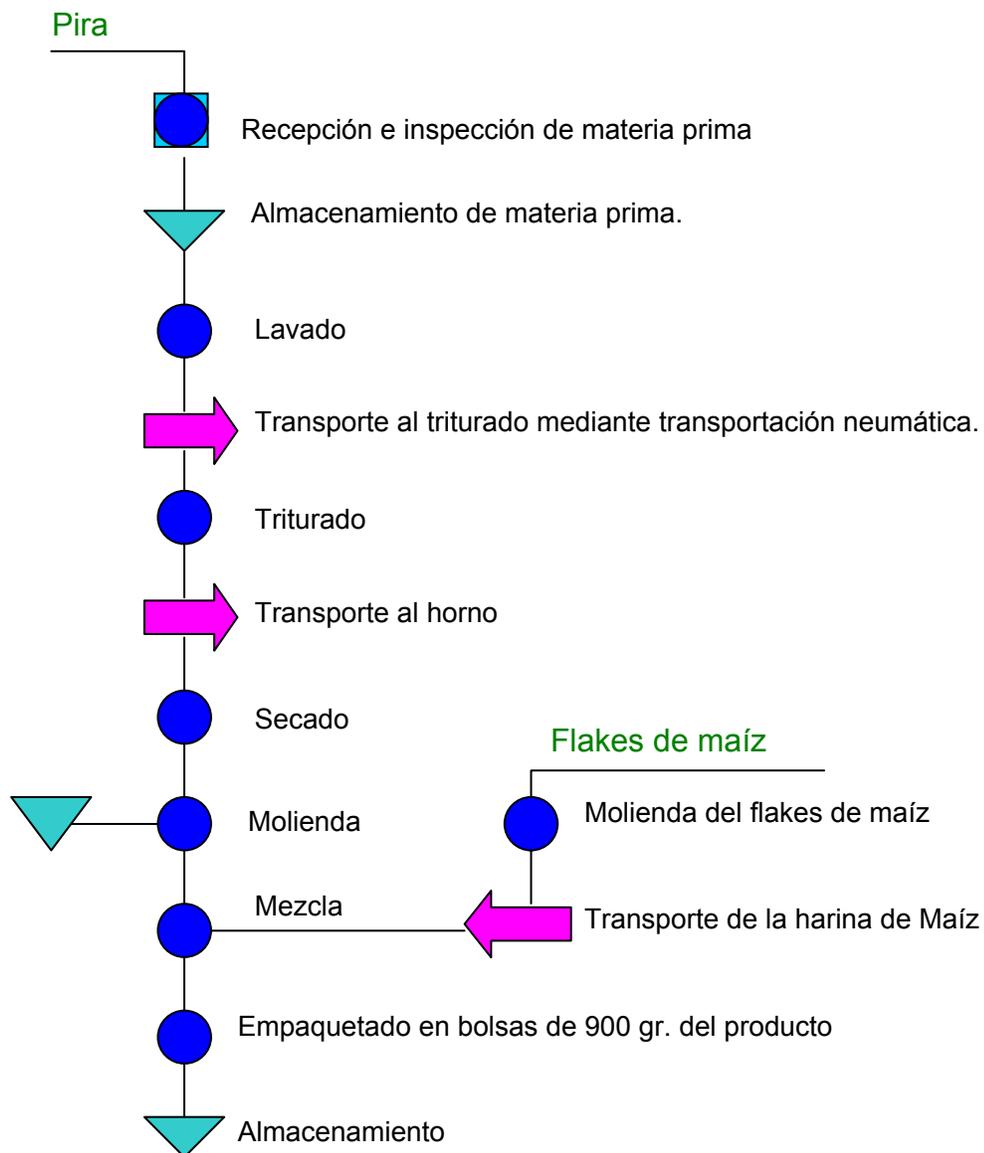


Gráfico 7.1 Diagrama de proceso

	Actividad	Cantidad
	Operación	7
	Almacenamiento	3
	Transporte	3
	Combinada	1

7.9 Descripción del Proceso Productivo de la Harina de Maíz

Para la obtención de la harina de maíz precocida es necesario pasar la materia prima por las siguientes etapas:

- **Recepción del maíz:** en esta etapa se recibe el maíz, se pesa y se verifica su estado por medio de pruebas físico -químicas para determinar si esta apto para ser procesado y es almacenado en silos bajo estrictas condiciones de mantenimiento.
- **Limpieza:** una vez seleccionado el maíz se procede a la fase de limpieza para eliminar todas las impurezas y partículas extrañas. Esta etapa se realiza dos veces.
- **Desgerminación:** en esta etapa se realiza la separación de las partes que conforman el grano de maíz quedando solamente el grano sin el germen y la concha.
- **Cocción:** una vez desgerminado el maíz éste pasa por el proceso de cocción a través de hornos industriales para luego ser laminado.

- **Laminado:** el maíz precocido pasa por una máquina laminadora para obtener las hojuelas que posteriormente después de haber alcanzado el nivel de humedad adecuado para ser molido.
- **Molienda:** las hojuelas pasan por el molino, con la granulometría adecuada para obtener el producto final en este proceso.
- **Almacenamiento:** en esta etapa el maíz es almacenado en tanques.

Para nuestro caso el proceso productivo de la harina de maíz comienza a partir de la molienda, donde nuestra materia prima es el flakes. **(Ver gráfico 7.2)**

Proceso: Elaboración de harina precocida de maíz

Inicio: Recepción de materia prima

Final: Almacén de productos terminados

Elaborado por: González Malavé Mileidys Del Valle v Roldan Vegas

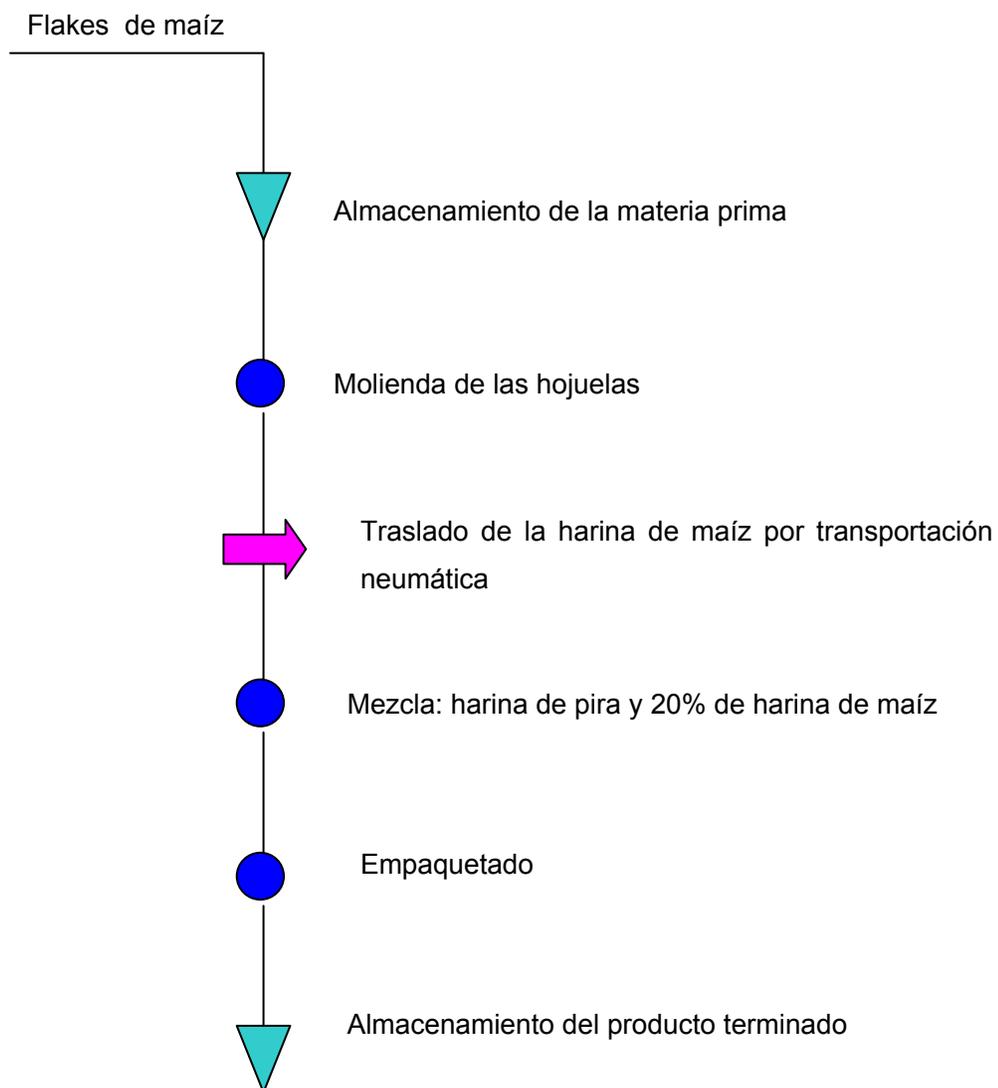


Gráfico 7.2 Diagrama de flujo de proceso

Resumen

	Actividad	Cantidad
	Operación	3
	Almacenamiento	2
	Transporte	1

7.10 Mantenimiento Aplicado por la Empresa

El tipo de mantenimiento que se aplicó es el correctivo y preventivo, esto debido a que la empresa invierte una cantidad de dinero por lo que se requiere que se incluya en esta inversión el mantenimiento de los equipos, los cuales se realizan según especifiquen los fabricantes de los mismos. De acuerdo al historial de funcionamiento de cada equipo se diseñaron los programas conforme a la data arrojada en cada uno de ellos.

7.11 Especificaciones de los Equipos y Maquinarias

Las maquinarias y equipos son los recursos tecnológicos necesarios para efectuar las actividades relacionadas con el proceso productivo de la planta. En la tabla 7.5 se muestran los equipos, tamaños físicos, cantidad necesaria para que se lleve a cabo el proceso productivo.

Tabla 7.5 Maquinarias y equipos requeridos para el proceso

Equipos/ descripción	Dimensiones	Cantidad
Báscula de 1000kg	1.47m (largo) x 71 cm. (ancho) x 21 cm. (alto)	1
Bomba de 3 HP		2
Tanque de acero inoxidable (AL) 3000L		4
Selladora industrial	1 x 1.5 m	1
Lavadora de frutas de acero inoxidable	130 x 90 x 110 cm.	2
Banda transportadora	1.70 m aprox.	2
Molino de harina horizontal	1.5 x 1.5 x 1.5 m	2
Horno de cadena eléctrica	0.23 x 0.35 x 0.42 m	3
Pulverizador de impacto	20 x 20 x 25 pulg.	1
Empaquetadora	3 x 2 x 1.30 m	1
Enfriador Industrial	1.5 x 1.5 m	1
Tornillo sin fin	1.5 x 1 m	2
Carretilla de mano en acero		4

Fuente: Elaboración propia

7.12 Distribución de la Planta.

La distribución en planta implica, la ordenación física de los elementos industriales, la cual incluye los espacios necesarios para el movimiento del material, almacenamiento, personal de la planta y otras actividades.

Su objetivo principal es hallar la organización de las áreas de trabajo y del equipo que proporcione mayor rendimiento de los recursos, seguridad y satisfacción para los trabajadores.

7.13 Capacidad de la Instalación.

Para llevar a cabo la distribución de la planta es necesario conocer la capacidad de la producción tanto de los equipos a instalar como de la instalación en general de esta forma se pretende cumplir con el programa de producción derivado del estudio de mercado.

Para calcular la capacidad máxima de producción de la planta se deben investigar las capacidades mínimas disponibles en el mercado de los equipos claves, que se muestran en la tabla 7.6

Tabla 7.6 Capacidades disponibles de los equipos claves

Equipo clave	Capacidad disponible
Horno Deshidratador	100 kg/h

Fuente: Elaboración Propia

En el proceso se debe reunir la cantidad necesaria de materia prima para poder poner a trabajar las máquinas debidamente ya que es un producto continuo que inicia con el equipo clave; el horno deshidratador, el cual tiene una mínima capacidad de 100 kg/h, por lo tanto es el equipo que determina el cuello de botella. Para poder cumplir con lo que se debe producir diario se requieren de 3 equipos, dando como resultado una producción de 300kg/h de harina de pira.

Capacidad por hora: 300kg/h

Capacidad por día (turno/día): 300kg/h*8h/día: 2400kg/día

Capacidad por mes: 2400kg/día*21 día/mes: 50400kg/mes

Capacidad por año: 50400kg/mes*12 meses/año: 604.800kg/año

7.14 Criterios de la Evaluación de la Distribución.

- Disminución de las cantidades de materiales en proceso, permitiendo reducir tiempo de producción, tiempo en proceso, etc.
- Reducción del manejo de materiales.
- Mejor facilidad de control.
- Uso más efectivo de la mano de obra.
- Reducir el congestionamiento del área.
- Facilidad de supervisión y control.
- Mantenimiento.

7.15 Tipos de Distribución.

La distribución adoptada en el proyecto es en cadena o en línea, ya que la producción está organizada en forma continua. En este caso las máquinas se sitúan en una misma área seguida una de la otra y en secuencia en la que cada una de ellas ha de ser utilizadas, siendo el material el que se mueve.

7.16 Identificación de las Áreas.

En la instalación industrial debemos identificar las posibles áreas que se encuentran en ella, las cuales poseen diferentes características y a su vez están relacionadas entre sí ya sea de una forma u otra, esto es muy

importante debido a que las características y relaciones de cada área en comparación con las demás determina la base más fuerte para la distribución en planta, siendo éste uno de los elementos más determinante de una instalación industrial.

- **Área de recepción y despacho**

- **Área administrativa**

- **Área de producción**

- Proceso de la elaboración de la harina precocida a base de pira.

- Proceso de la elaboración de la harina precocida de maíz.

- Proceso de empaquetado de la harina

- **Área de almacenes**

- Almacén de materia prima.

- Almacén de productos terminados.

- Almacén de desechos.

- Despacho de productos terminados/ recepción de materia prima.

- **Área de mantenimiento**

- Almacén de repuestos/ herramientas y productos de limpieza

- **Áreas diversas**

- Vestidores
- Casilleros
- Sanitarios
- Comedor
- Estacionamiento
- Vigilancia
- Filtros de agua
- Control de accesos: Entrada y salida
- Salida de emergencia
- Jardines

- **Área de servicios**

- Electricidad

- Gas
- Aguas blancas

- Aguas negras

7.17 División de la Planta

- **Área de recepción y despacho:** es el pesado y control tanto de materia prima e insumo, suministrado por los distintos proveedores, así como el despacho de productos terminados. Esta área requiere un espacio de 14m²

- **Área administrativa:** está destinada al uso del personal administrativo que labora en la empresa, al flujo o movilidad de los recursos monetarios. Además esta se encarga de manejar la compra de materia prima, la de ítems de fabricación ajena, la compra de materiales y suministro y la de piezas de repuestos; a la vez maneja todo lo referente a la parte de venta de los productos terminados (al mayor y al detal), lleva los pagos de nóminas la contratación y despido de los empleados, agrupa a las divisiones de administración, caja y gerencia. Esta área requiere un espacio de 60M²

- **Área de producción:** representa la parte fundamental de la empresa, en ella se desarrollan diferentes actividades, abarca los procesos de transformación mediante los cuales la materia prima se convierte en

bienes terminados, con las especificaciones y condiciones preestablecidas, para obtener un producto de calidad y así satisfacer el mercado de consumo. Esta área está integrada por muchas otras áreas, las cuales surgen del esquema de todos los procesos que se llevan a cabo en el sistema productivo, por lo que este punto requiere de un adecuado análisis para la secuencia e identificación de cada área. El espacio requerido o el área es de 280M²

- **Área de almacenes:** comprende diferentes almacenes entre los cuales están; almacén de materia prima que se encarga del almacenamiento bajo conservación y condiciones de higiene necesarias para mantener el buen estado de los materiales e insumos para luego ser procesados; almacén productos terminados, éste se encarga del almacenaje de los productos ya elaborados o terminados, es decir, los artículos se llevan a un área de almacenamiento, luego los operarios retiran unidades del almacén para surtir cada uno de los pedidos que hacen los clientes.

Está también un almacén de desechos; ya que dentro de la instalación se generan desperdicios que pueden ser usados como insumo de producción y otros desechos que deben ser tratados ya que de no hacerlo producen la contaminación.

Existe un despacho de productos terminados/ recepción de materia prima la cual está destinada para recibir y descargar la materia prima necesaria para llevar a cabo las operaciones de la planta, y verificar si la materia prima cumple con las especificaciones requeridas por la empresa. Requiere de un espacio físico de 39.98 m²

- **Área de mantenimiento:** implica el mantenimiento de la instalación y los equipos, cuenta con un Almacén de repuestos/ herramientas en caso que algún equipo falle, o se realice algún programa o plan de mantenimiento preventivo. Comprende una área de 3.5 m²

Áreas diversas: la instalación cuenta con sanitarios, vestidores, casilleros personales, filtros de agua para el uso del personal en general que se encuentra trabajando en la empresa. Comprende una área de 250 m²

Además cuenta con un área de vigilancia que se encarga de controlar la entrada y salida del personal, la materia prima, los productos terminados, vehículos, camiones; su principal función es el resguardo y seguridad de la instalación industrial, las maquinarias, equipos y empleados que laboran en la empresa.

Posee un área de estacionamiento que es utilizada para estacionar los vehículos de los empleados de la empresa y visitantes.

Existe también el área del comedor, que se utiliza para que los empleados coman y descansen. Cuenta con un área de acceso para la entrada y salida de aquellos vehículos utilizados para el transporte, así como también para la movilidad del personal en caso de que la distancia entre cada área sea muy extensa y se requiera la movilidad a través de transportes internos.

Otra área existente es la de salida de emergencia que se utilizará al momento de ocurrir algún accidente y así evitar el embotellamiento de los empleados por los respectivos accesos.

También dentro de estas áreas diversas se encuentra el área de los jardines la cual existe para dar un aspecto ecológico y conservación a la empresa.

- **Área de control de calidad:** en ellas se realizaran el constante análisis físico- químico de la materia prima, materia prima procesada, y en la elaboración del producto en sus distintas fases. . Comprende una área de 9 m²
- **Áreas verdes de futuras ampliaciones:** es el área que presenta un equilibrio con el ambiente, sin dejar a un lado que parte de esta área servirá para el cultivo de la pira. Comprende una área de 150 m²
- **Área Total de la instalación = 796,48 m²;** este valor se determinó de la suma de todos los metros cuadrados de las áreas de la instalación.

7.18 Dimensiones de las Áreas de la Planta.

De acuerdo a los requerimientos de cada área de la planta, conociendo las dimensiones de los equipos, se estima el espacio necesario para cada una de las áreas, en la tabla 7.7.

Tabla 7.7 Dimensiones de las áreas de la planta

DESCRIPCION	AREA(m²)
Área de recepción y despacho	14
Área de almacén	39.98
Área de producción	280
Área administrativa	60
Área de control de calidad	9
Área de mantenimiento	3.5
Áreas verdes de futuras ampliaciones	150
Áreas diversas	250
Total	796,48

Fuente: Elaboración Propia.

7.19 Método Empleado para la Distribución de la Planta

Una buena distribución reduce al mínimo posible los costos no productivos, como el manejo de materiales y el almacenamiento, mientras que permite aprovechar al máximo la efectividad del trabajador; es por ello que para hacer la distribución de la planta se utilizó el método: Sistemático

de las Instalaciones de la Planta (Systematic Layout Planning) el cual considera la conveniencia entre las áreas. Este se compone de 2 códigos. El primero es de cercanía de las áreas donde se designa una letra y un tipo de línea para simbolizar la intensidad de relación que existe en las áreas. El segundo, es de razón y se representa por números donde se especifica porque un área tiene que estar cerca de la otra. Estos códigos se representan en las (tablas 7.8 y 7.9) respectivamente.

Tabla 7.8 Códigos de Cercanía

LETRAS	CERCANIA	Nº DE LINEAS
A	Absolutamente necesario	
E	Especialmente Importante	
I	Importante	
O	Normal	
U	Sin importancia	
X	No deseable	

Tabla 7.9 Código de Razones

Número	Razón
1	Facilidad de manejo y control
2	Por higiene
3	Por inspección
4	Por seguridad

5	Por proceso
6	Conveniencia

Fuente: Elaboración Propia (2008).

7.19.1 Diagrama General de Relación de Actividades para la Planta Procesadora de Harina a Base de Pira

A continuación se muestra en el gráfico 7.3 el diagrama general de actividades para la planta procesadora de harina a base de pira

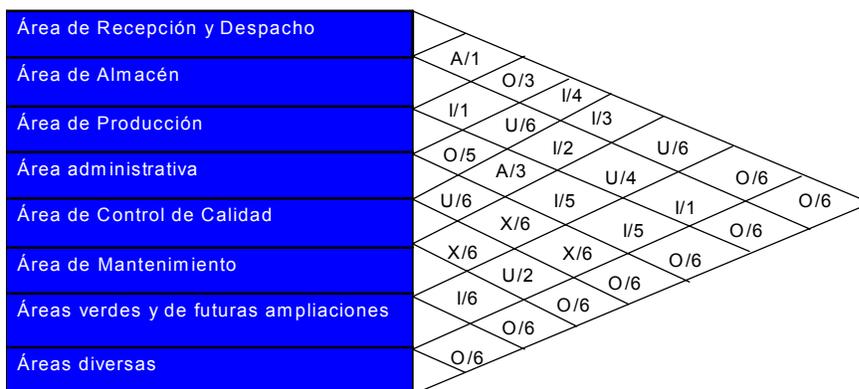


Gráfico 7.3 Diagrama general de relación de actividades

7.19.2 Diagrama General de Relación de Actividades del Área de Producción de la Planta Procesadora de Harina a Base de Pira

A continuación se muestra en el gráfico 7.4 el diagrama general de actividades del área de producción para la planta procesadora de harina a base de pira.

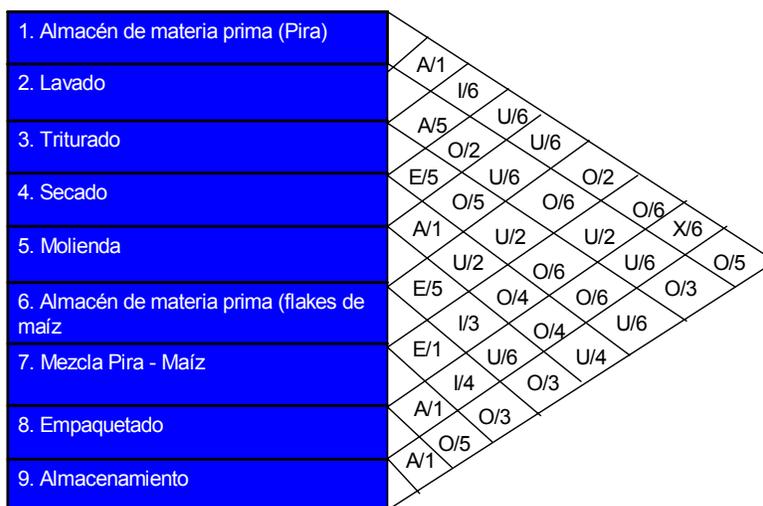


Gráfico 7.4 Diagrama del área de producción

7.19.3 Diagrama de Hilo para la Planta Procesadora de Harina a Base de pira

A continuación se muestra en el gráfico 7.5 el diagrama de hilo para la planta procesadora de harina a base de pira.

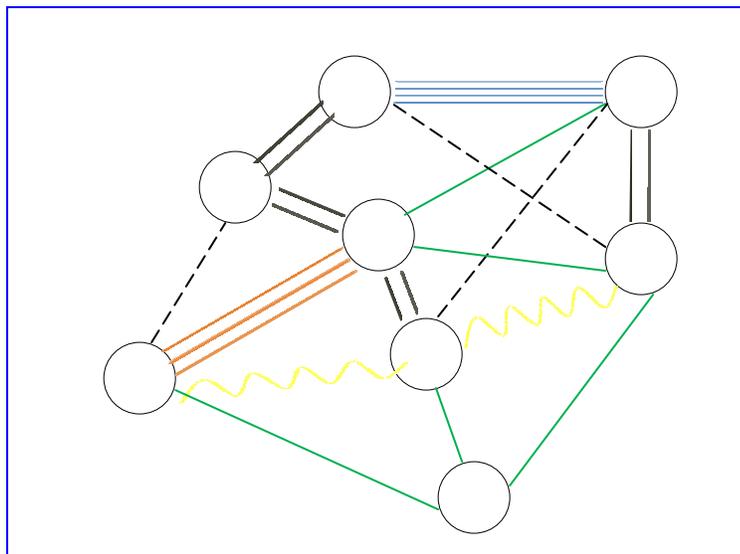


Gráfico 7.5 Diagrama de hilo para la planta procesadora de harina a base de pira

7.20 Acondicionamiento de la Planta

El factor humano es un elemento principal para el desarrollo de las actividades dentro de una organización que desea alcanzar las metas establecidas. El ambiente de trabajo permitirá que los trabajadores laboren mas allá de sus capacidades, ofreciéndoles apropiadas condiciones de trabajo, por lo tanto se tomará en cuenta ciertos factores como iluminación, ventilación, temperatura, ruidos y vibraciones, protección integral, instalaciones físicas.

Iluminación: la iluminación se debe adecuar a la superficie de la instalación en relación con las actividades que se realizan para poder apreciar el desenvolvimiento de las mismas (mayor o igual a 50 lux). La esencia de la iluminación será natural, debido a la estructura el aprovechamiento de esta área al máximo, mediante el uso de ventanas panorámicas, (ventanas ubicadas lo mas próximo al techo de material plástico transparente) también se utiliza la iluminación artificial a través de lámparas fluorescentes provistas de difusores (que generan menos calor) ubicadas en el techo la cual debe iluminar la instalación de manera uniforme para así evitar sombra intensas y deslumbramientos, en caso de que la iluminación natural sea escasa. Para el exterior se utiliza reflectores de bajo voltaje conectados a celdas fotosensoras.

Ventilación: todo establecimiento de trabajo de cualquier naturaleza deberá tener un volumen de aire no inferior a diez metros cúbicos, por persona y una altura mínima de dos metros sesenta centímetros (artículo 122 Capítulo V del reglamento de las condiciones de higiene y seguridad en el trabajo).

Es por ello que esta instalación está diseñada para aprovechar al máximo la dirección del viento, lo cual se logra a través de puertas y bloques de ventilación. En las oficinas funciona un sistema de ventilación artificial (aire acondicionado) que asegure la renovación del aire en estos lugares cerrados. Estos aires acondicionados deben tener una capacidad mínima requerida de 5 Ton/por cada 90 m².

Ruidos y vibraciones: el ruido y las vibraciones provienen principalmente de las máquinas involucradas en el proceso, éstas no representan niveles que ocasionen molestias al personal ya que son tolerables. De acuerdo a los niveles permisibles de sonido, no deberá exceder ni alcanzar los 65 decibeles por un período mayor de ocho horas. En las oficinas o lugares donde predomine la labor intelectual los niveles de ruidos no deberán exceder de 75 decibeles. En este proceso se limitaran los ruidos y vibraciones que puedan ocasionar trastornos físicos o mentales a los trabajadores.

Protección integral: por lo sencillo del proceso, no existen grandes riesgos que puedan afectar directamente la piel, la respiración la vista entre otros la salud del trabajador. Sin embargo el personal es dotado para su protección de: cascos, botas de seguridad y guantes.

7.21 Instalaciones Físicas

Se realizan inspecciones periódicas de las instalaciones para detectar rupturas, agrietamientos, pandeos, deformación, hundimiento o cualquier otro tipo de condición desfavorable que necesite reparación.

- El piso: se cuenta con un piso de superficie dura, no porosa e impermeable, no tóxica, fácil de limpiar y desinfectar, sin presentar grietas, deterioro o irregularidades que permitan que el agua se acumule y forme charcos. El material de construcción del piso es resistente a la carga, productos químicos y cambios de temperatura; las uniones de las paredes con el piso son redondeadas para facilitar su limpieza y desinfección. El piso está diseñado con una ligera inclinación (pendiente de 2%) de tal manera que permita el correcto desagüe a las alcantarillas del drenaje.
- Drenaje y desagüe: el conducto de desagüe de las alcantarillas debe ser de un material tal que no se formen grietas, liso, impermeable, fácil de limpiar y desinfectar. Las alcantarillas de drenaje están tapadas con rejillas, dichas rejillas y trampas son desmontables para su fácil limpieza y desinfección. El material de las rejillas es liso y resistente a la corrosión.
- Las paredes: las paredes internas del lugar son lisas, impermeables, de colores claros, sin grietas, de fácil limpieza y desinfección. Las uniones entre las esquinas y las uniones de piso – pared, piso – techo, pared – pared son redondeadas. El cableado está al ras de las paredes para permitir la correcta limpieza y desinfección, así como evitar que se aniden insectos.
- Ventanas: las ventanas tienen un solo cristal o acrílico, en cualquier caso irrompible y el marco es de material liso e irrompible. Los antepechos internos de las ventanas son de dimensiones mínimas y presentan una inclinación de 45° para evitar que se acumule polvo o se aniden insectos. Las ventanas del área del proceso no abren al exterior, su función

principal es dejar pasar la luz para efectos de iluminación, las cuales cuentan con un sistema de ventilación adecuado. En el resto de las áreas se permite que las ventanas abran al exterior, con la debida protección, es decir que cuenten con malla mosquitera resistente a la corrosión y desmontables para efectos de limpieza.

- Las puertas: las puertas exteriores del establecimiento poseen protección en buen estado que eviten la entrada de polvo, lluvia, insectos y roedores, como cortinas de aire, guarda – polvos, entre otros, debe abrir al exterior y estar señaladas.
- Los techos: el techo exterior cuenta con un sistema que no permita el estancamiento de agua. La superficie interna de los techos es lisa, impermeable, sin grietas ni aberturas, es de color claro y fácilmente lavable, de esta manera se evita la acumulación de polvo y se reduce al mínimo la condensación que daría pie a la formación de moho.
- Las tuberías: las tuberías están identificadas por colores de acuerdo al fluido que transportan. El color de identificación de la tubería es colocado de forma visible desde cualquier punto en donde se encuentre el sistema de tubería y en la cercanía de las válvulas. En el caso de los tramos rectos, se ubica a intervalos regulares, para el ancho de franja de color de hasta 200 mm cada 10m y para anchos de banda mayores cada 15m. además, las tuberías presentan información sobre la dirección del flujo, sobre la naturaleza y riesgo, por medio de señales o leyendas.

7.22 Señalización en las Áreas de la Planta

La señalización de seguridad es una medida preventiva complementaria de otras. Ella sola no existe como tal medida preventiva y es el último eslabón de una cadena de actuaciones básicas preventivas que empiezan con la identificación y evaluación de riesgos. A continuación en la figura 7.1 se presentan algunas de las señales que se utilizan en la planta. Estas señales están ubicadas en diversas áreas de la planta de acuerdo a la información que proporcionan.



Figura 7.1 Señalización de la planta

Fuente: Elaboración propia

7.23 Organigrama de la Empresa (Organización del Recurso Humano)

La estructura organizativa de una empresa supone la delimitación de responsabilidades entre los departamentos que conforman la misma, la cual está dada en función del tipo de producción y dimensión de la empresa. Se

propone crear una estructura organizativa la cual evoluciona de acuerdo a las políticas y planes futuros de la empresa; a continuación se presenta un diagrama representativo que señala la organización de la planta.

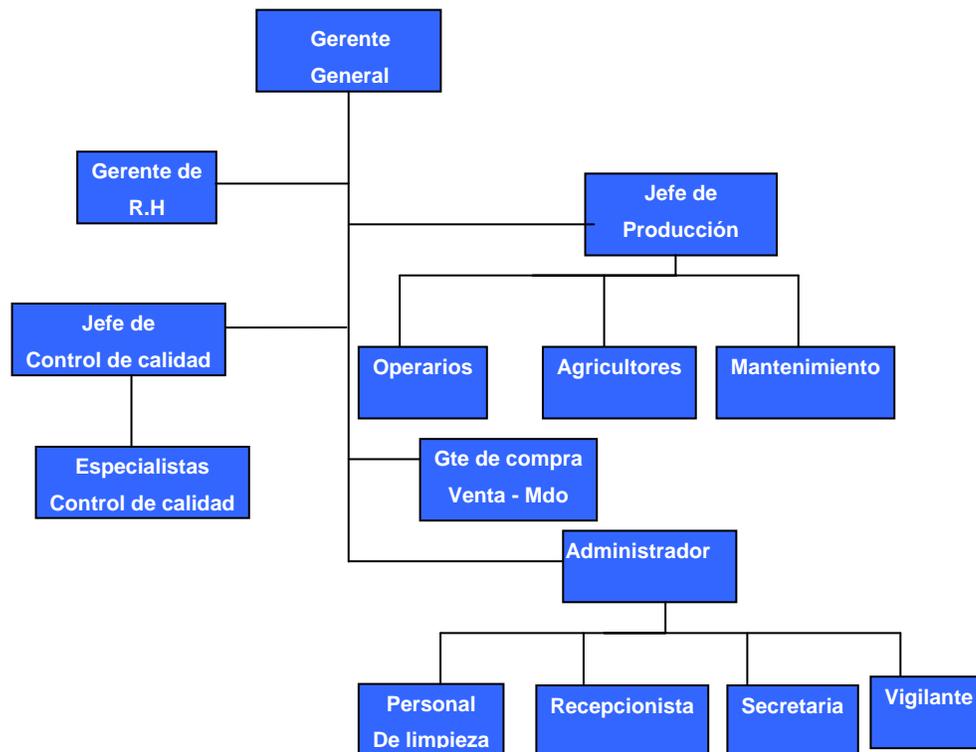


Gráfico 7.7.- Organigrama de la Empresa

Fuente: Elaboración propia

7.24 Funciones del Personal.

Gerente general: es el responsable de gestionar aspectos tales como; administrativos y productivos de la empresa, en él recae la máxima responsabilidad.

Jefe de producción: su trabajo consiste en controlar, planificar las operaciones relacionadas con el proceso productivo.

Jefe de control de calidad: es el que está encargado de dirigir el departamento de control de calidad y de emitir las órdenes correspondientes para las pruebas.

Gerente de compra/venta: se responsabiliza por todas las compras y ventas de la planta, además siempre está en contacto directo con los clientes y proveedores.

Gerente de recursos humanos: son los encargados de realizar el reclutamiento, selección, capacitación, adiestramientos así como también esta encargado de fijar los sueldos y salarios, bonificaciones, despidos, permisos etc.

Administrador: su trabajo consiste en planificar, organizar, dirigir y controlar la administración interna de la planta y participar en la elaboración de la política administrativa de la misma. Asimismo brinda soluciones a conflictos y problemas laborales que se presenten.

Mantenimiento: es el que se encarga de dirigir el mantenimiento y realizar planes preventivos y correctivos de los equipos

Especialista en control de calidad: son técnicos especialistas en el control de calidad que están desplegados a lo largo de todo el proceso para realizar las correspondientes inspecciones y pruebas de calidad.

Secretaria: será la encargada de llevar los registros del manejo diario de las instalaciones y áreas de trabajo dentro de la planta.

Recepcionista: es la persona encargada de atender al público, así como también registrar las labores de entrada de materia prima y salida del producto.

Operarios: se encargan de las labores de la producción de la harina a base de pira y parte del proceso de la harina de maíz.

Agricultores encargados de la siembra del cultivo: son los responsables de la siembra, mantenimiento, cosecha y recolección del cultivo

Vigilante: controla las entradas y salidas de clientes y proveedores, así como el personal de la planta. También verifica el apagado de equipos y aparatos eléctricos fuera de las horas de trabajo.

Personal de limpieza: son los encargados del mantenimiento y limpieza de las instalaciones físicas de la industria.

7.25 Determinación de la Cantidad de Empleados.

La cantidad de empleados requerido esta definido de acuerdo al número de departamentos necesarios para llevar a cabo las actividades de la empresa. A continuación se muestra la tabla que indica el número de empleados y los cargos asignados.

Tabla 7.10. Cargos asignados y número de empleados.

Cargo Asignado	Nº de empleados
Gerente General.	1
Jefe de Producción.	1
Jefe de Control de Calidad.	1
Ate de Compras-ventas y mercadeo.	1
Gerente de Recursos Humanos.	1
Administrador.	1
Mantenimiento.	1
Especialistas de control de calidad.	2
Secretaria.	1
Recepcionista.	1
Operarios	11
Agricultores del cultivo de pira.	3
Vigilantes.	3
Personal de limpieza	3
Total:	31

Fuente: Elaboración Propia.

7.26 Aspectos Legales de la Empresa

Requisitos legales necesarios para la instalación y puesta en marcha de la empresa:

- Se debe hacer una compañía anónima con estatus, Junta directiva, etc. Se debe determinar el número de acciones que van a venderse y el precio, que será igual al capital propio.
- La empresa debe estar registrada ante el Registro Mercantil local.
- Obtener la Patente de Industria y Comercio ante el Consejo Municipal de la zona donde opera.
- Una vez obtenida la patente se requiere la inspección de las instalaciones tanto administrativas como de producción por parte del Cuerpo de Bomberos, para verificar si las instalaciones están provistas de los requerimientos mínimos para que la empresa opere bajo seguridad y sin riesgos para los obreros y empleados.
- Se requiere del permiso del Ministerio de Sanidad y Desarrollo Social (MSDS).
- Es conveniente la inscripción en la Cámara de Industria de la zona.

CAPÍTULO VIII

INGENIERIA DE DETALLE

8.1 Generalidades

En este capítulo se presentarán los diferentes planos estructurales relacionados con la infraestructura física de la planta con el fin de obtener los presupuestos de obras necesarias para el estudio económico y la puesta en marcha de la planta.

8.2 Planos Relacionados con la Infraestructura Física de la Planta

Con el fin de llevar a cabo la ejecución de la obra, es necesario tener en cuenta cuales son las características esenciales de la instalación, la cual comprende los siguientes parámetros: tamaño y condiciones del terreno, características del diseño, distribución de la planta en función del proceso productivo, maquinarias a utilizar, cantidades a producir, número de empleados, tipo de instalación, entre otros.

Tomando en cuenta los factores antes mencionados, se podrán diseñar y elaborar los planos necesarios para el desarrollo del proyecto. A continuación se presentan los diferentes planos relacionados con la infraestructura de la planta.

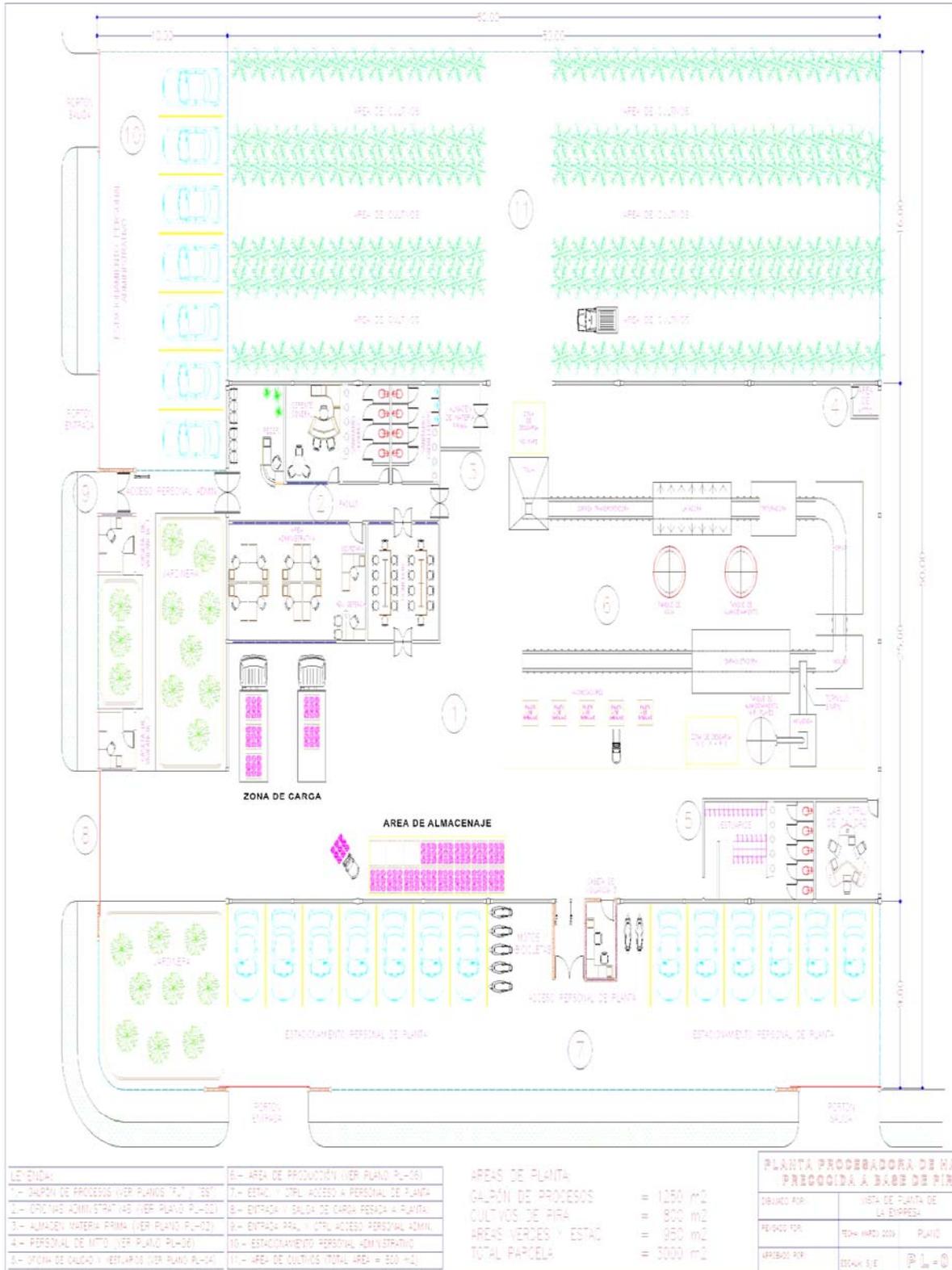
Los planos estan caracterizados de acuerdo con la información descrita en los mismos, de la siguiente manera:

Layout de planta procesadora de pira: contiene 07 planos (oficinas, baños, áreas de producción, etc).

Planos FU: contiene todo lo relacionado con la construcción de las fundaciones y la losa de piso del galpón.

Planos ES: contiene planos detallados de la estructura del galpón

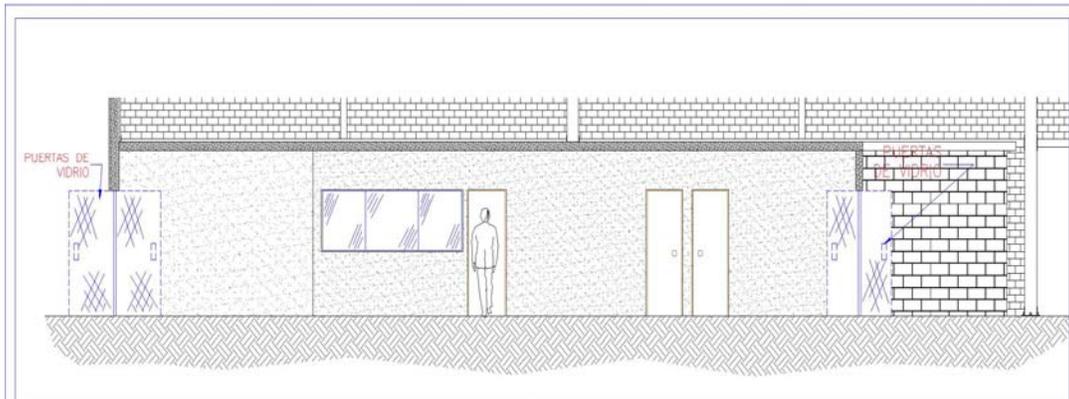
A continuación los planos de la planta:



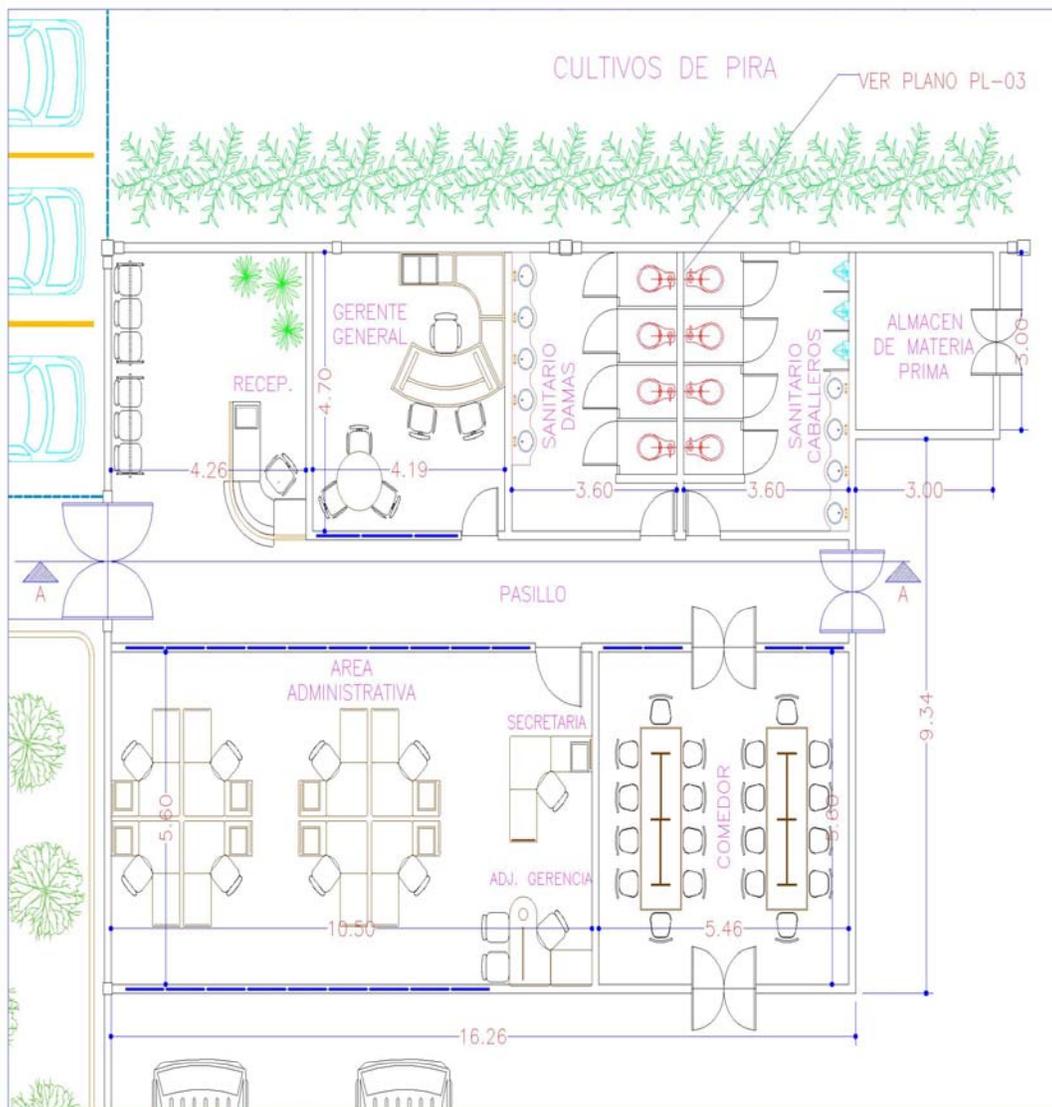
LE- BND-	6.- ÁREA DE PRODUCCIÓN (VER PLANO PL-06)
1.- ZARZÓN DE PROCESOS (VER PLANOS P.-01, P.-02, P.-03)	7.- ESTAC. 1.º C/PL. ACCESO A PERSONAL DE PLANTA
2.- OFICINAS ADMIN. STRATAS (VER PLANO PL-02)	8.- ENTRADA 1.º SALIDA DE CARGA PESADA A PLANTA
3.- ALMACÉN MATERIA PRIMA (VER PLANO PL-02)	9.- ENTRADA PPL 1.º C/PL. ACCESO PERSONAL ADMIN.
4.- PERSONAL DE MTD (VER PLANO PL-06)	10.- ESTACIONAMIENTO PERSONAL ADMINISTRATIVO
5.- ZONA DE CARGA 1.º ESTAC.10 (VER PLANO PL-04)	11.- ÁREA DE CULTIVOS (TOTAL ÁREA = 800 M ²)

ÁREAS DE PLANTA:	
GALPÓN DE PROCESOS	= 1280 m ²
CULTIVOS DE PIRA	= 800 m ²
ÁREAS VERDES + ESTAC.	= 980 m ²
TOTAL PARCELA	= 3000 m ²

PLANTA PROCESADORA DE HA. PRECOCIDA A BASE DE PIRA	
DEBUNO POR:	LISTA DE PLANTA DE LA EMPRESA
PERIODO POR:	2024 HASTA 2025 PLANO
APROBADO POR:	ESKAR S.E. 



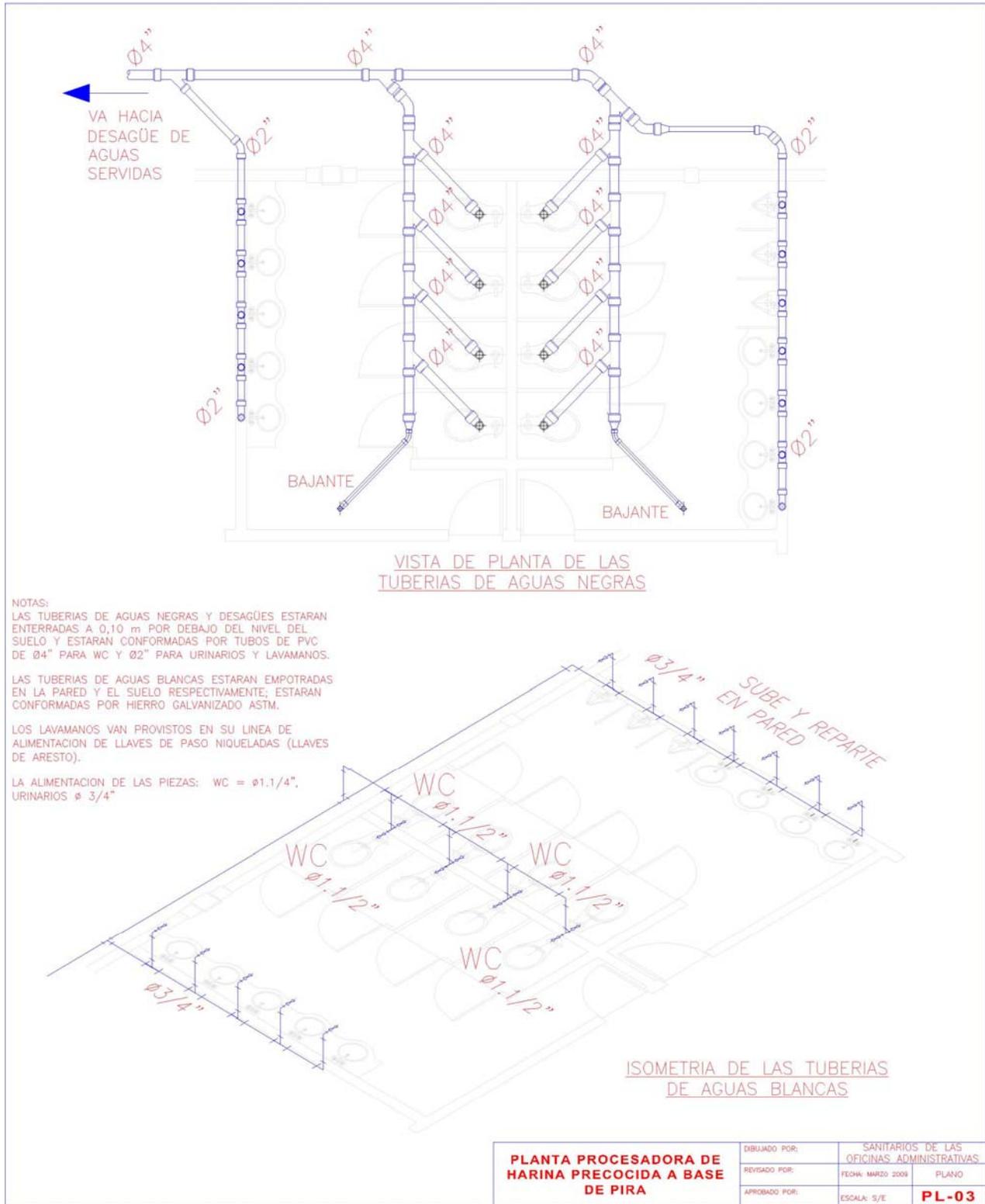
SECCIÓN A - A

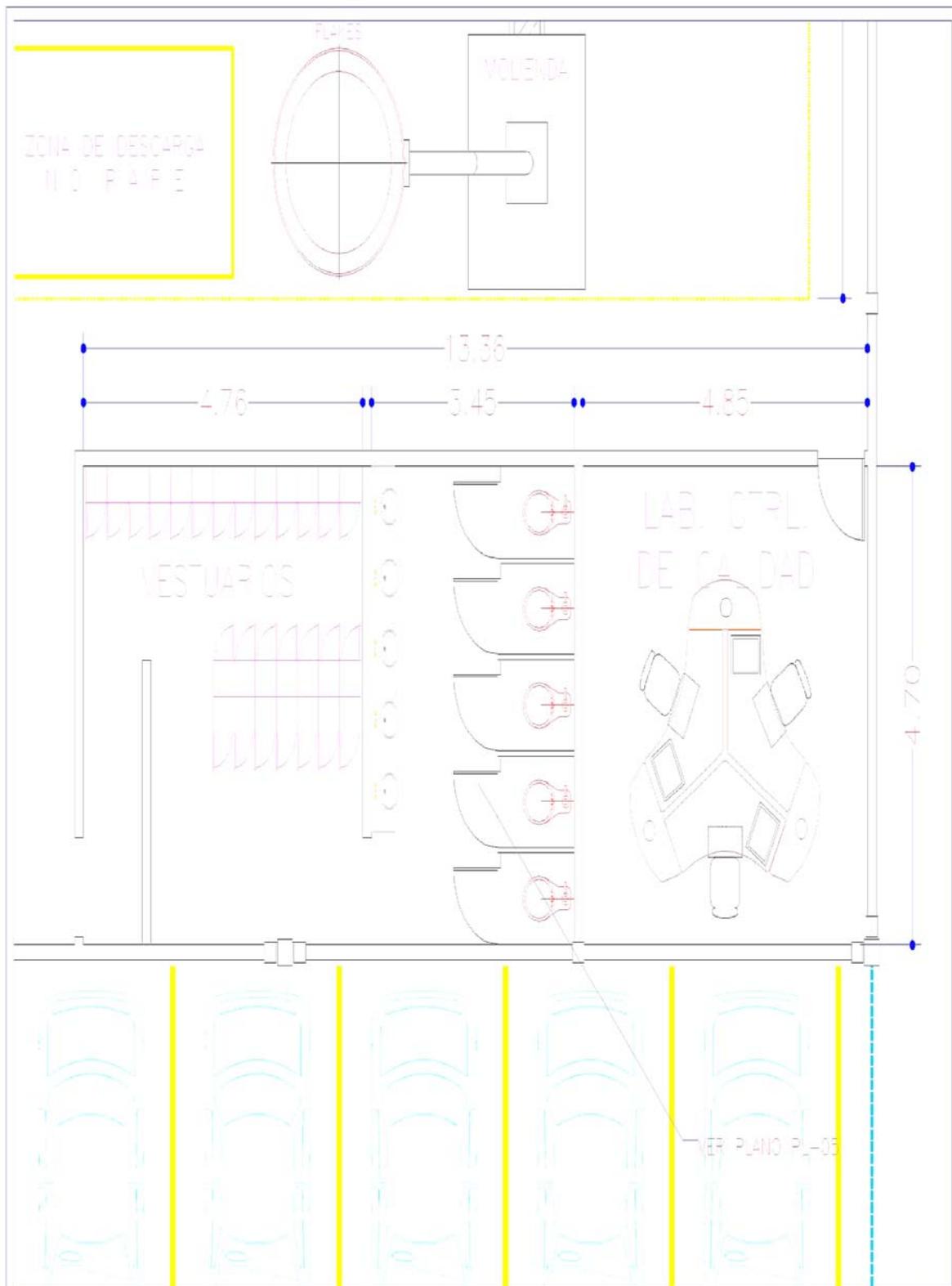


NOTA: LAS OFICINAS ADMINISTRATIVAS CONSTA DE 200 M2, ESTO INCLUYE LOS SANITARIOS; EL AREA PARA EL ALMACENAJE DE LA MATERIA PRIMA CUENTA CON UN AREA DE 12 m2

PLANTA PROCESADORA DE HARINA PRECOCIDA A BASE DE PIRA

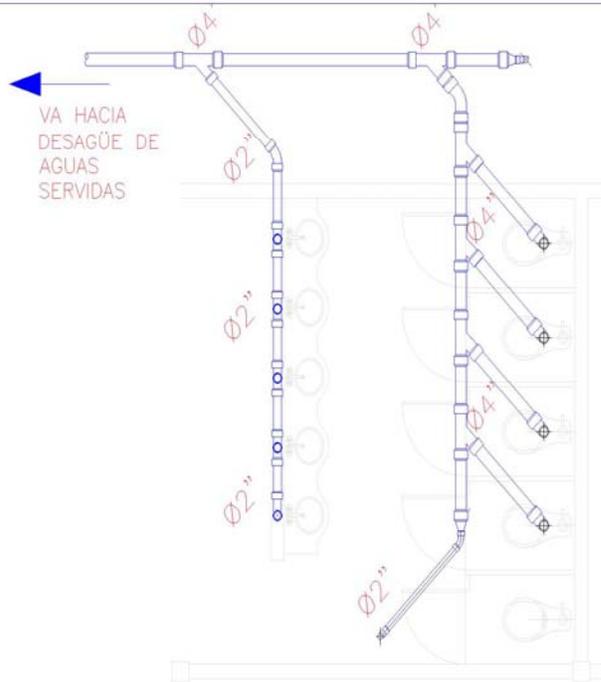
DIBUJADO POR:	OFICINAS ADMINISTRATIVAS Y ALMACEN DE MATERIA PRIMA
REVISADO POR:	FECH: MARZO 2009 PLANO
APROBADO POR:	ESCALA: 5/E PL-02





NOTA: LA OFICINA DE CONTROL DE CALIDAD CUENTA CON UN ESPACIO FÍSICO DE 22.80 m², MIENTRAS QUE LOS VESTUARIOS CUENTAN CON 40 m² INCLUYE EN AREA DE LOS SANTARIOS.

PLANTA PROCESADORA DE HARINA PRECOCIDA A BASE DE PIRA	PROYECTO:	LABORATORIO DE CTRL. DE CALIDAD Y VESTUARIOS
	FECHA:	PLANO:
	ESCALA:	PL-04



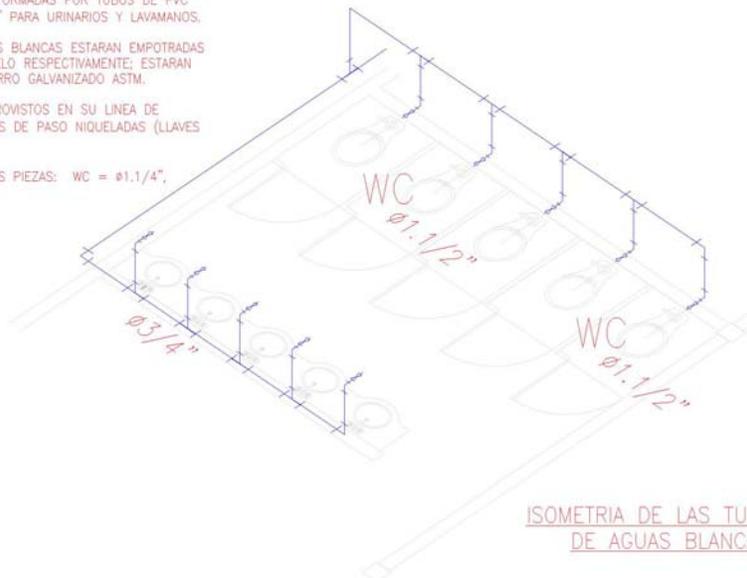
VISTA DE PLANTA DE LAS TUBERIAS DE AGUAS NEGRAS

NOTAS:
 LAS TUBERIAS DE AGUAS NEGRAS Y DESAGÜES ESTARAN ENTERRADAS A 0,10 m POR DEBAJO DEL NIVEL DEL SUELO Y ESTARAN CONFORMADAS POR TUBOS DE PVC DE Ø4\"/>

LAS TUBERIAS DE AGUAS BLANCAS ESTARAN EMPOTRADAS EN LA PARED Y EL SUELO RESPECTIVAMENTE; ESTARAN CONFORMADAS POR HIERRO GALVANIZADO ASTM.

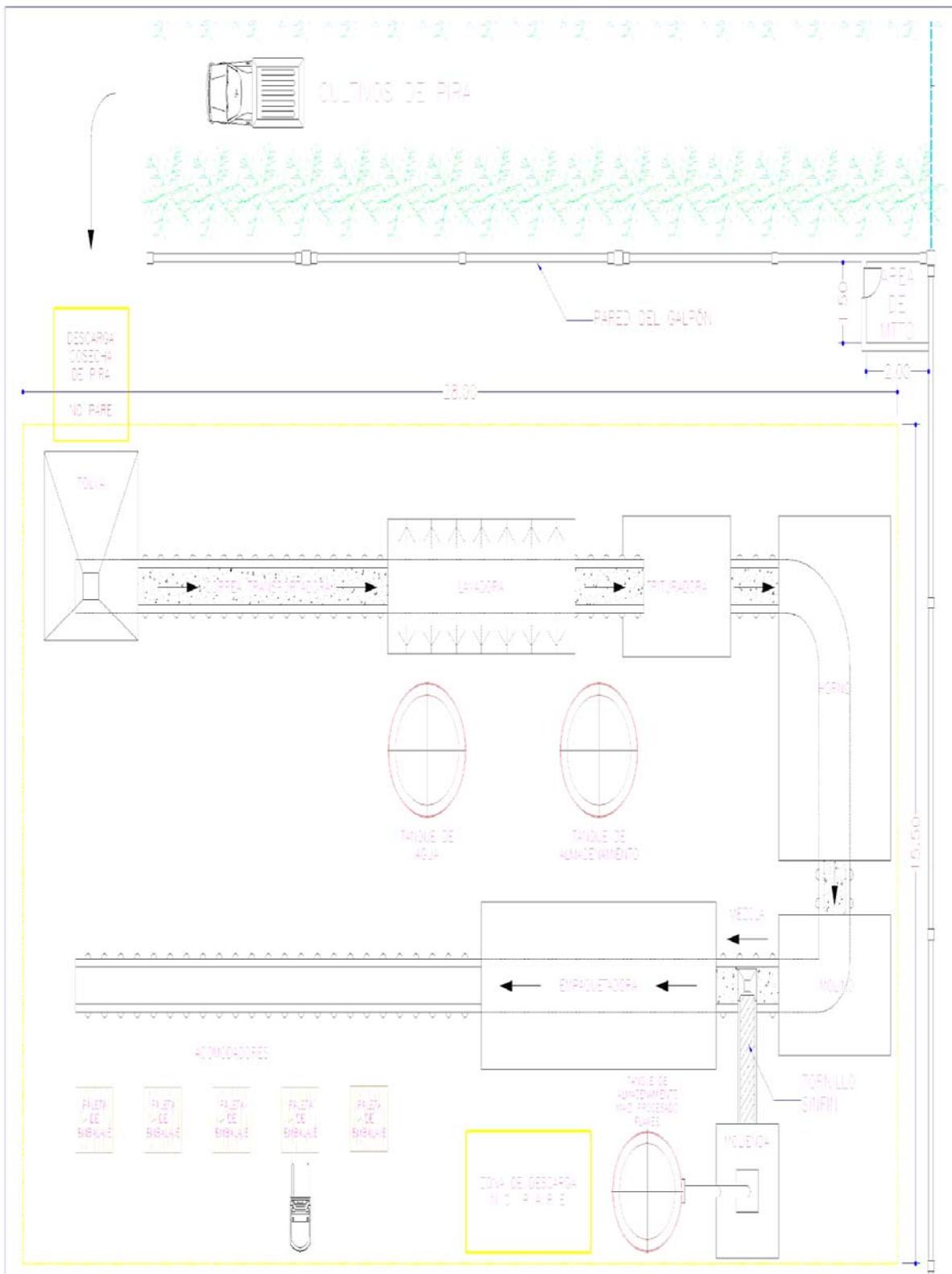
LOS LAVAMANOS VAN PROVISTOS EN SU LINEA DE ALIMENTACION DE LLAVES DE PASO NIQUELADAS (LLAVES DE ARESTO).

LA ALIMENTACION DE LAS PIEZAS: WC = Ø1.1/4\", URINARIOS Ø 3/4\"/>



ISOMETRIA DE LAS TUBERIAS DE AGUAS BLANCAS

PLANTA PROCESADORA DE HARINA PRECOCIDA A BASE DE PIRA	DIBUJADO POR:	SANITARIOS DE LOS VESTIARIOS
	REVISADO POR:	FECHA: MARZO 2009 PLANO
	APROBADO POR:	ESCALA: 5/E PL-05

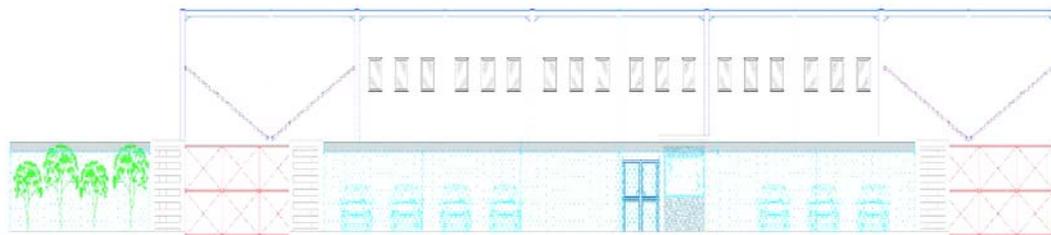


NOTA: EL AREA PRODUCTIVA DE LA PLANTA CUENTA CON 434 m², Y EL AREA DESTINADA PARA MANTENIMIENTO TIENE UN AREA DE 3 m².

PLANTA PROCESADORA DE HARINA PRECOCIDA A BASE DE PIRA	DESIGNADO POR:	AREA DE PRODUCCION	
	REVISADO POR:	REDA MND 200	PLANO
	PROYECTADO POR:	EDDA S/E	PL-06



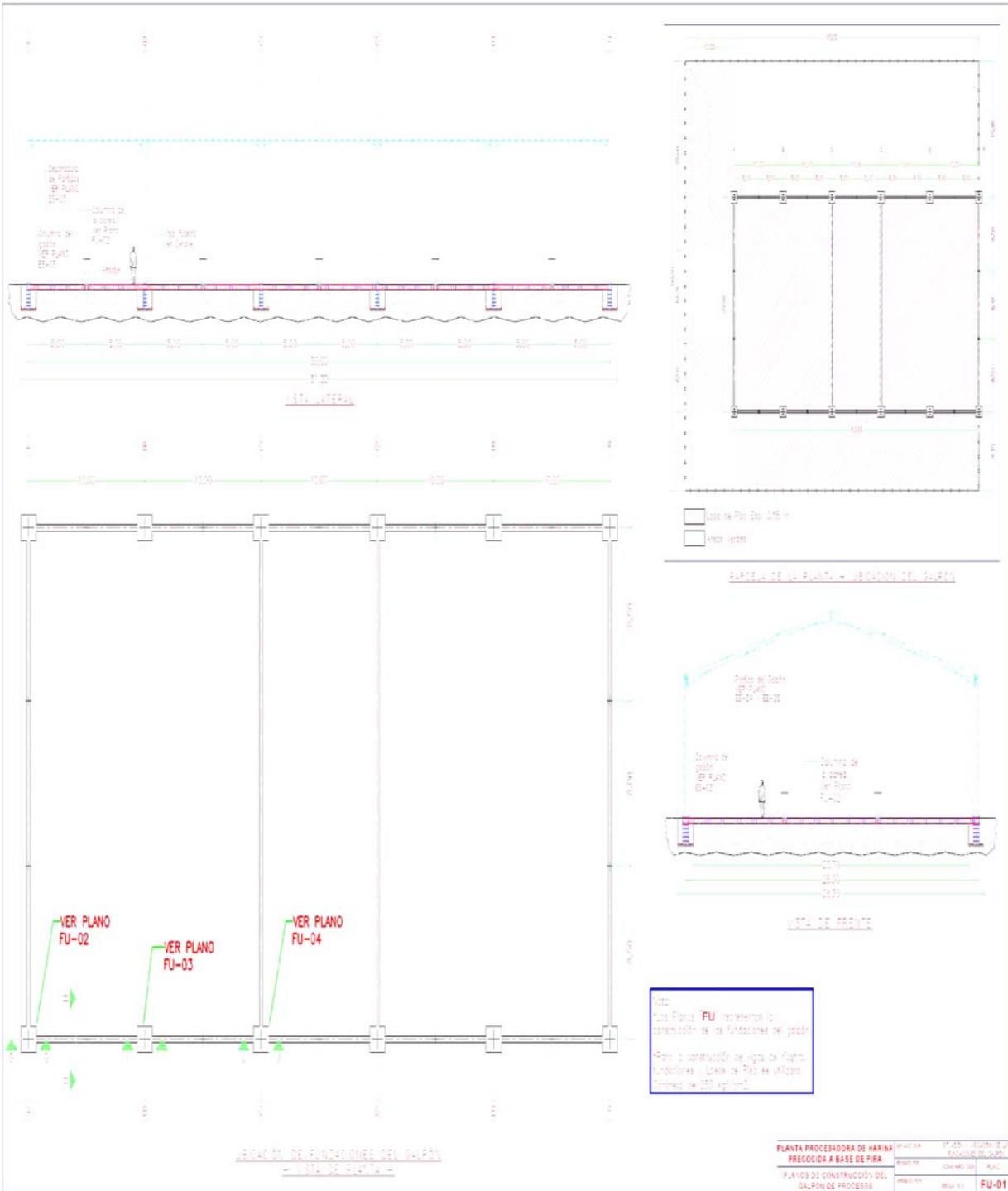
VISTA FRONTAL

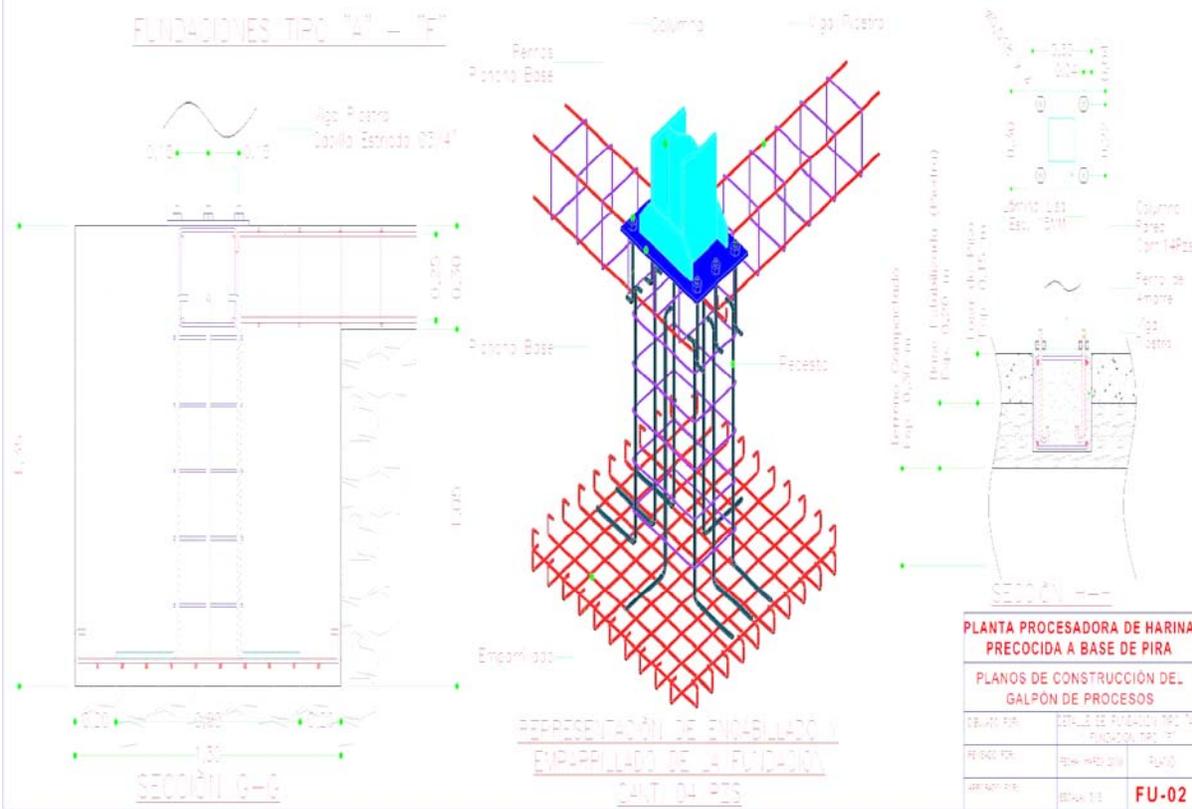


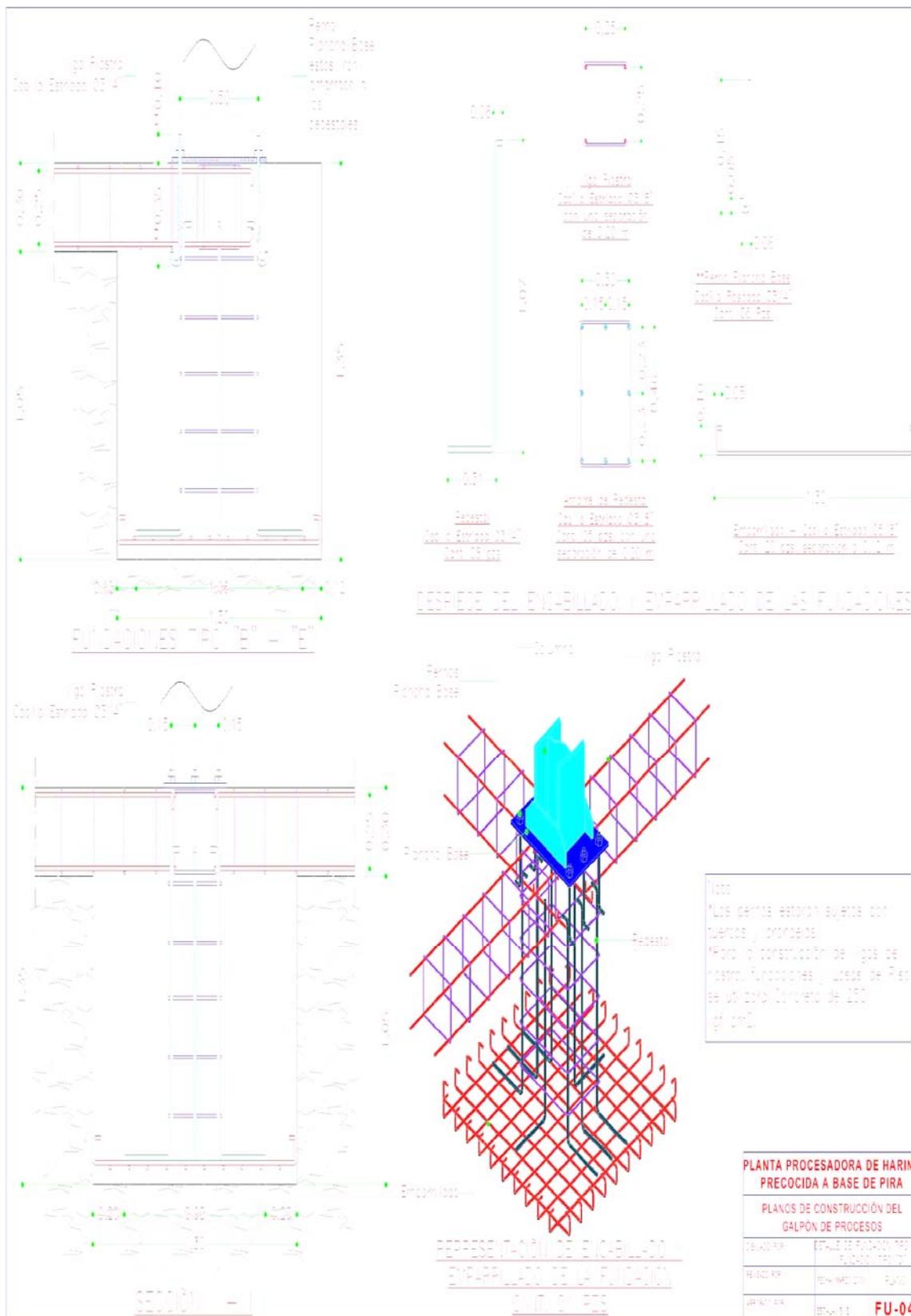
VISTA LATERAL

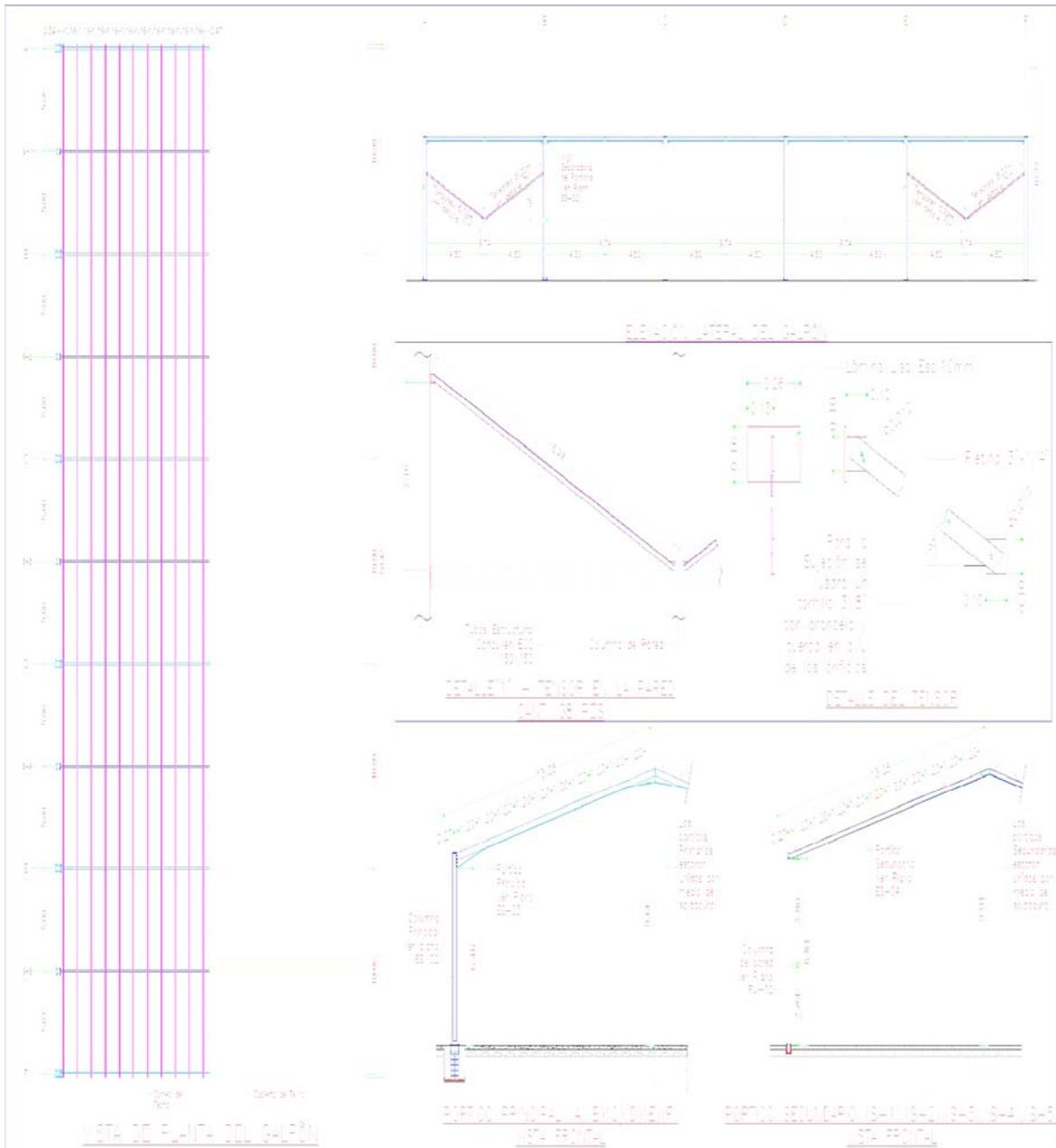
**PLANTA PROCESADORA DE
HARINA PRECOCIDA A BASE
DE PIRA**

FECHA DE ELABORACION	15/05/2024
FECHA DE REVISION	15/05/2024
APROBACION	PL-07



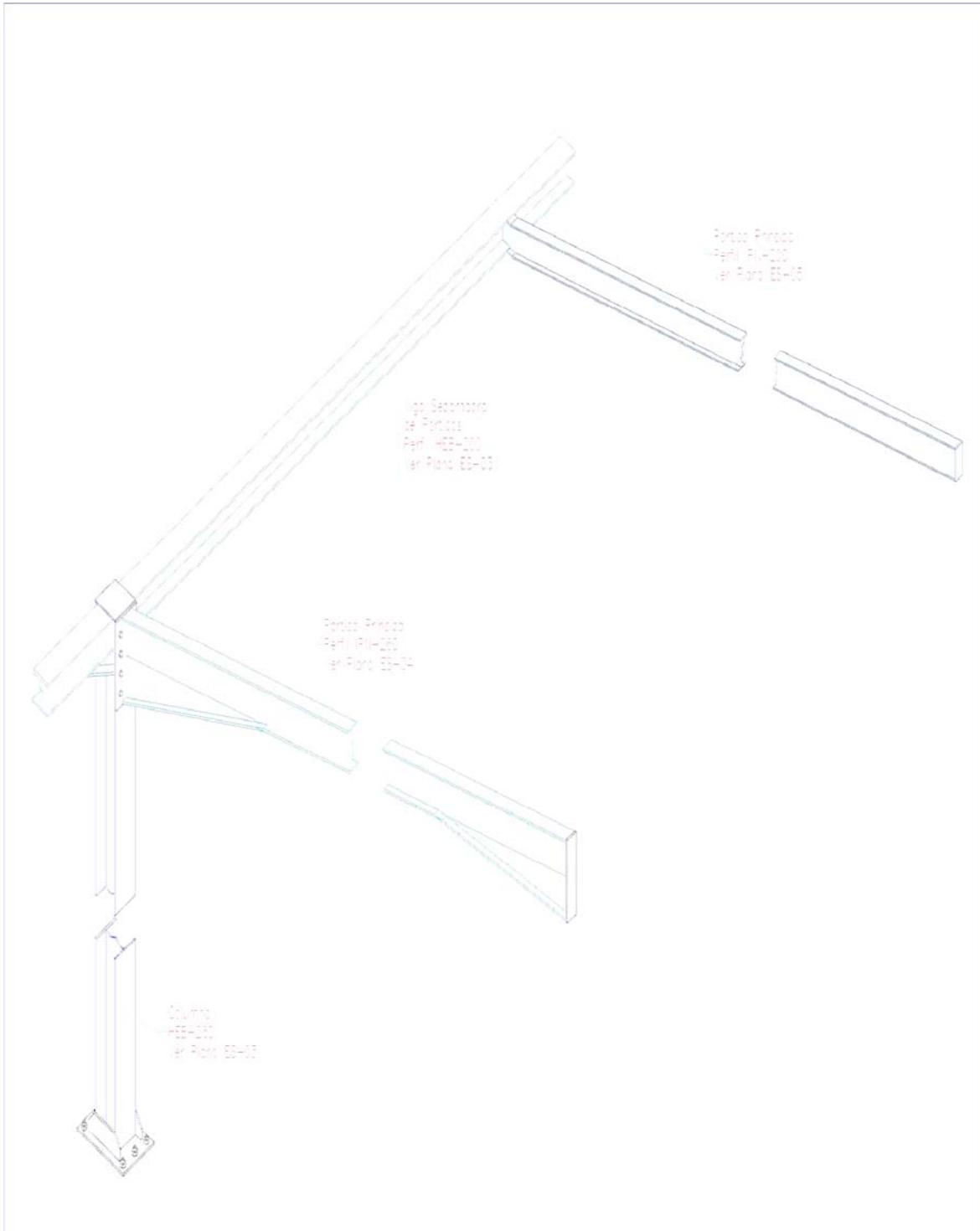






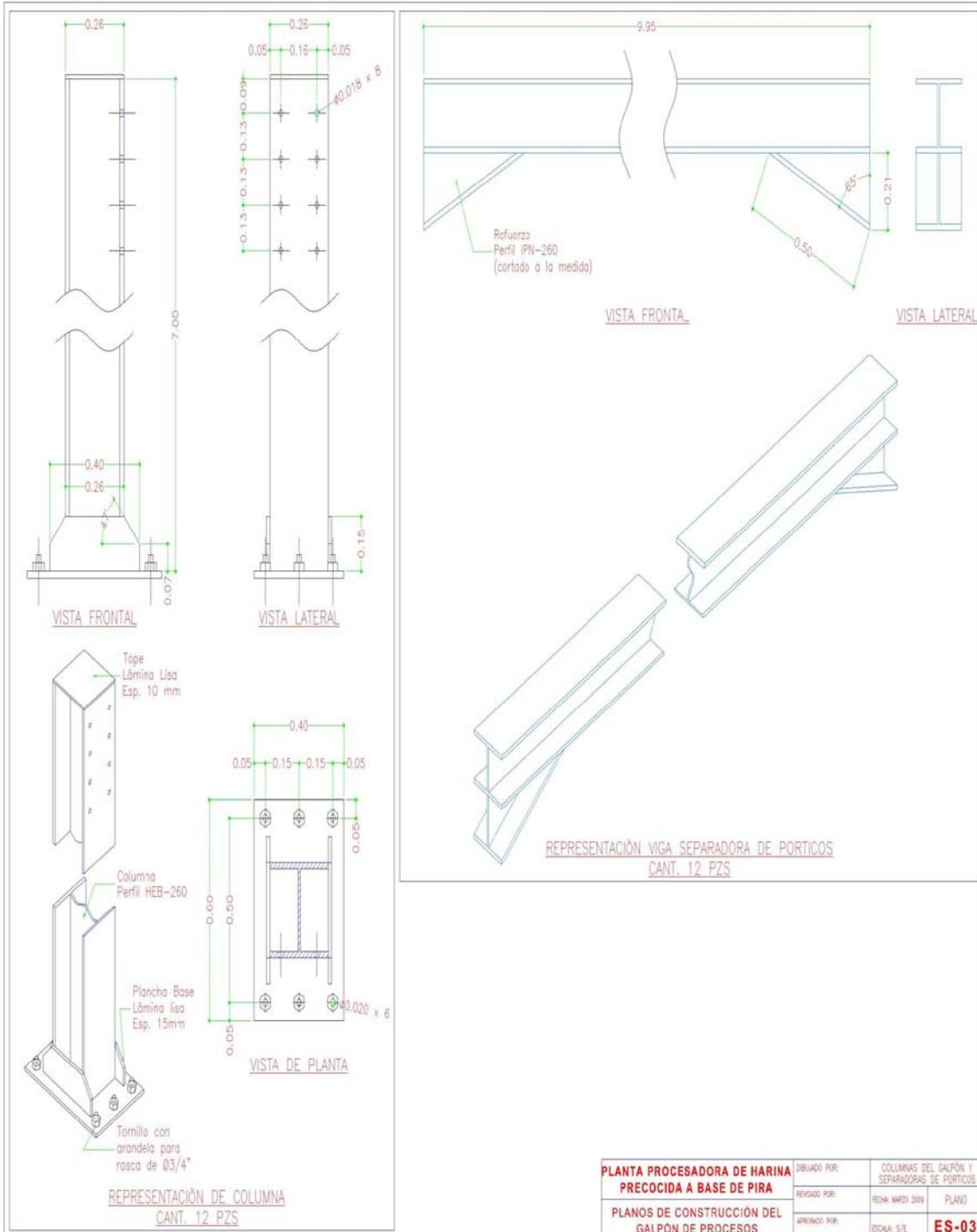
- Materiales:**
- * Los correos de techo están conformados por Perf 21' 60/20.
 - * La cubierta de techo está conformada por Lámina de Aluminio Noal Esp. 10' mm.
 - * Las columnas de las paredes están conformadas por Tubos Estructurales Conqueñ 200 150 160 Esp. 4.8' mm.
 - * Los correos están conformados por bloques de concreto 40cm x 20cm, acabados en fresco y pintura de caucho.

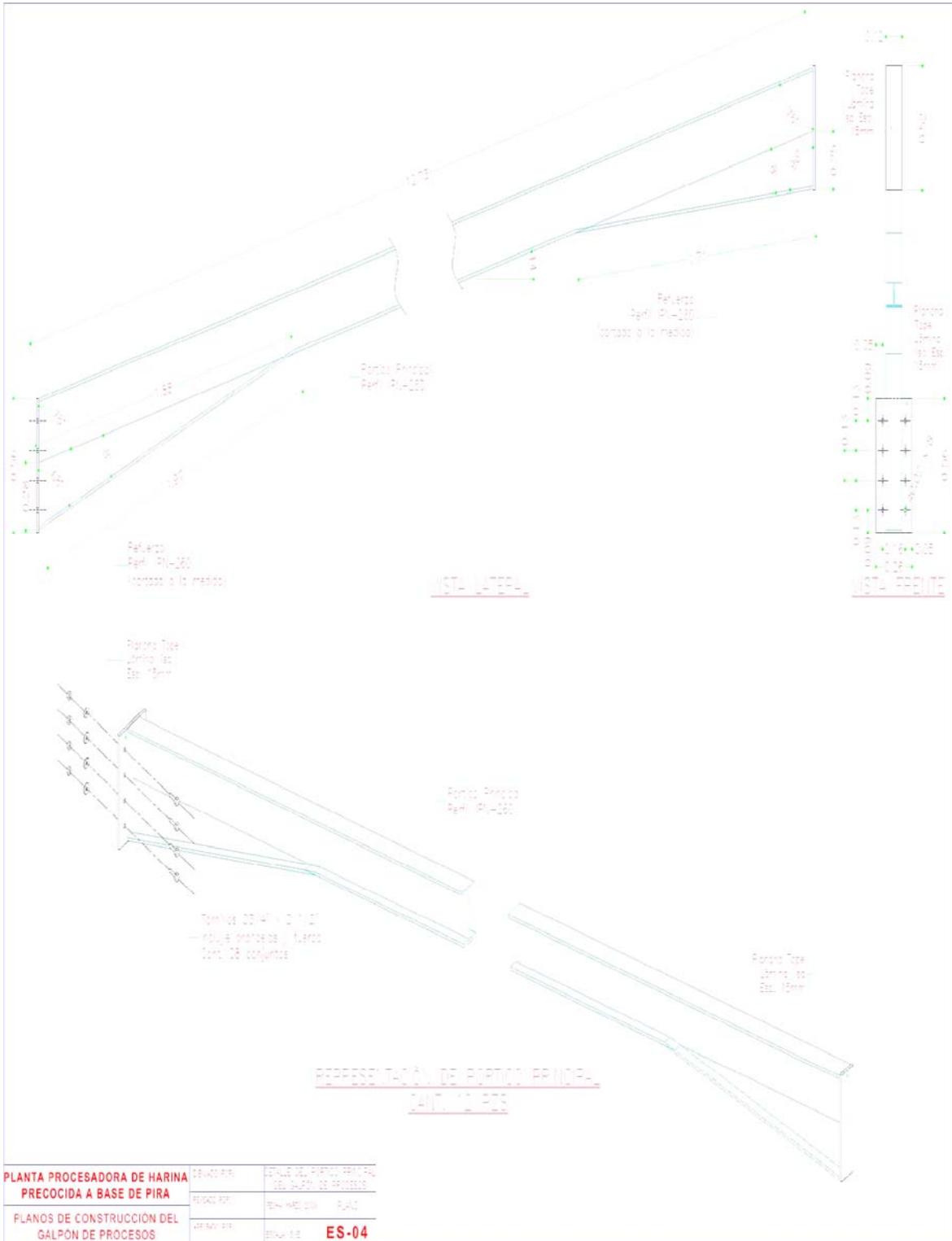
PLANTA PROCESADORA DE HARINA PRECOCIDA A BASE DE PIRA	PR001-01A	ESTRUC. DE LA ESTRUCTURA MATERIAL
	PR001-01B	RE-400 20' 0.400
PLANOS DE CONSTRUCCIÓN DEL GALPÓN DE PROCESOS	PR001-01A	ES-01

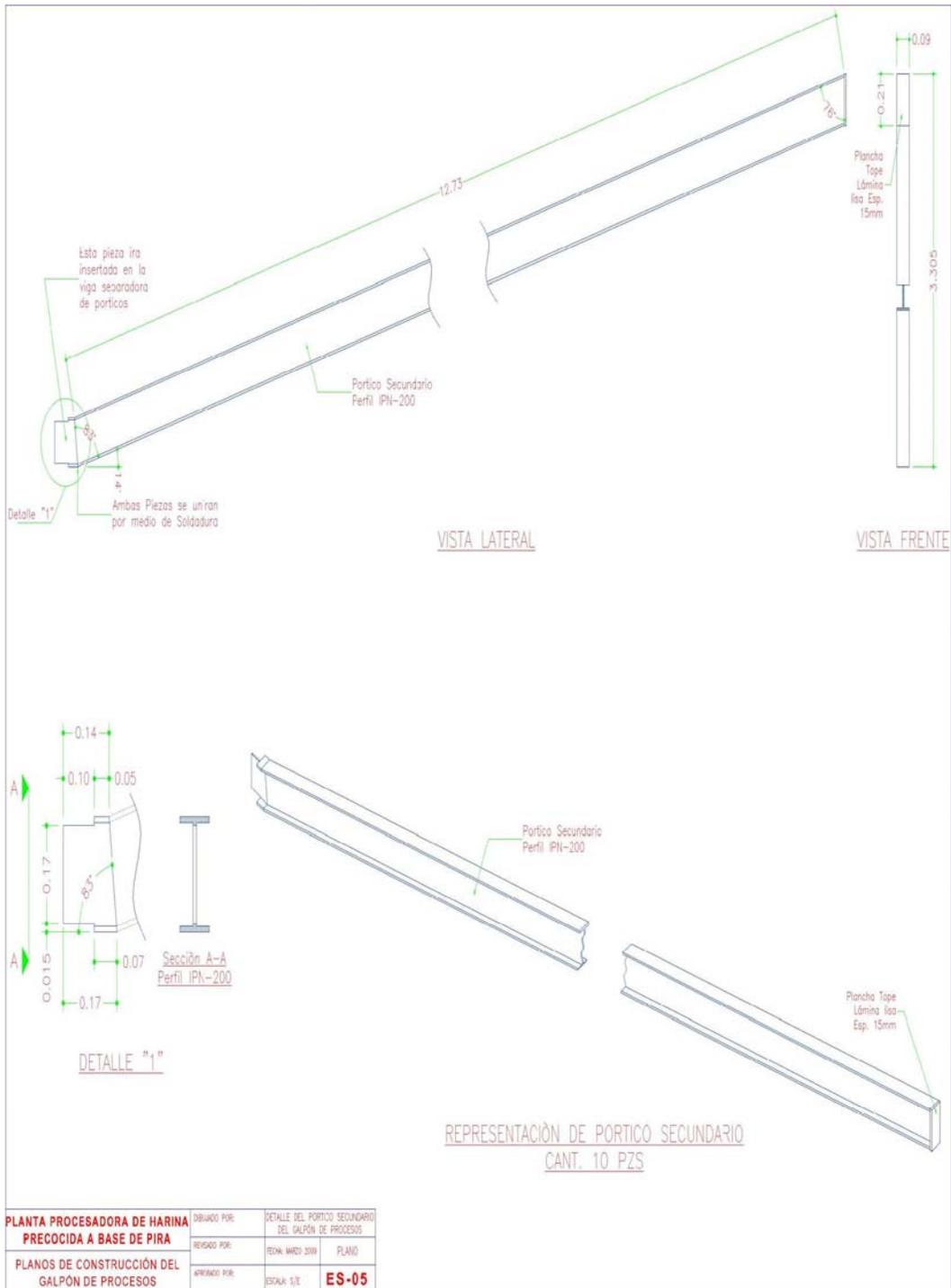


PLANTA PROCESADORA DE HARINA PRECOCIDA A BASE DE PIRA	REVISOR: PIR	INGENIERO EN ESTRUCTURAS
	REVISOR: PIR	INGENIERO EN ESTRUCTURAS
PLANOS DE CONSTRUCCIÓN DEL GALPÓN DE PROCESOS	REVISOR: PIR	INGENIERO EN ESTRUCTURAS
	REVISOR: PIR	INGENIERO EN ESTRUCTURAS

ES-02







	Concreto de Fc. 250kgf/CM2 a los 28 días acabados corriente, para la				
Obra	Planta productora de Marina a base de Pira		Revisado: Abel Arias Fecha: Diciembre 2008		
Ubic. 5	construcción de pedestales	M³	93	354,2	32.940,6
	Incluye el transporte de cemento y agregados hasta	Presupuesto Base			
Nº	Partida/Descripción	Unid	Cant	P/U	Total (Bs.F)
I+II	metálico y el encofrado.	Obras preliminares			
1	Construcción provisional de losa de concreto de 250kgf/CM2 a los 28 días acabados corriente, para la construcción de vigas de materiales, incluye el transporte de	M²	100	286	28.600,00
6	estructura provisional dentro del área de construcción	M³	42	354,2	14.876,4
2	Incluye el transporte de cemento y agregados hasta	HEC	0.8	1815	1452,00
	Levantamiento topográfico 50kg y excluye el refuerzo metálico				
3	Excavación en tierra a mano para asiento de fundaciones, zanjas, etc. 250kgf/CM2 a los 28 días	M³	58	56,65	3.285,7
7	Hasta profundidades comprendidas entre 0,00 y 1,50 M construcción de losas de fundación tipo maciza. Incluye el transporte de	M³	315	275	86.625,00
	cemento y agregados hasta	Obras Preliminares			
I+III	50kg				33.337,7
	Concreto- Estructura				
	Concreto de Fc.				
8	Concreto de Fc. 250kgf/CM2 a los 28 días acabados corriente, para la construcción de vigas de	M³	7	291,5	2040,5
4	construcción de bases y carga y macizados. Incluye escalones. Incluye el transporte de cemento y	M³	32	330	10.560,00
	agregados hasta 50kg y excluye el refuerzo metálico y el encofrado.				

16	Suministro de perfiles de dirección laminados en frío con fabricación de estructuras	KGF	9,3	13,75	127,88
9	250 kg/m2 en 28 días. transporte de	M²	334	44	14.696,00
17	Suministro, agregados hasta 50kg y excluye el refuerzo metálico y el encofrado.	KGF	18	2,31	41,58
	simples incluyendo transporte hasta 50kg de distancia.	Sub – total concretos			161.738,5
I+III		Encofrados y refuerzos metálicos			
10	Encofrado de madera, tipo Suministro, confección y recto, acabado corriente, en colocación en estructuras losas incluyendo macizados metálicos de miembros	M²	300,57	32,45	9753,50
18	Encofrado de madera, tipo armados para escaleras y recto, acabado obra limpia	KGF	7,10	14,96	106,22
11	graderas, incluyendo su transporte hasta 50kg de distancia.	M²	120	45,1	5412,00
12	Encofrado de madera, tipo recto, acabado obra limpia, en vigas de carga.	M²	72	52,14	3754,08
		Sub – Total encofrados y refuerzo metálico			19.981,64
I+IV		Paredes y Techos			
19	Suministro, transporte, preparación y colocación de cerco de alambre de refuerzo #4200	M²	800	110	88000
13	kg/m2, utilizando cabilla	KGF	5,2	7,92	41,18
20	Suministro, transporte para instalación de láminas de acerolit para cubiertas de techo. Incluye colocación de	M²	420	93,5	39.270
14	Construcción de paneles de bloques, acabado con tela, #40CM. Incluye	KGF	4,10	7,48	30,67
21	interiores, teles y	M²	131,6	77	10.133,2
15	brocales. Incluye transporte de los bloques hasta 50km	KGF	190,54	3,750	714,53
22	Suministro, transporte de bloques estructurados caras espesor 15 cm.	M²	215	82,5	17.737,5

30	Instalación de marcos metálicos en cerramiento interior en	ML	170	2,53	1821,6
23	Paredes con morteros a base de cal acabado en madera, incluyendo fondo rustico. Incluye friso base.	M ²	92,7	77	7.137,9
31	Caucho interior en paredes, incluyendo fondos	M ²	56,7	7,931	449,69
24	Sub- total de puertas y ventanas	M ²	307,7	99	11.797,29
I+IV	Instalaciones Eléctricas antiarañidos.				30.462,3
32	Cable de cobre, trenzado, revestido en PVC, calibre 12AWG	M	720	2,75	1980
25	Cable de cobre trenzado, revestido en PVC, calibre 12AWG. E= 5mm.	MP	257	2,65	26907
34	Osijeados, ranuras para 1/4 pulg, perforada para el acabado final 1/4 pulg.	PZA	72	12,524	901,73
	Sub- total de puertas y techos				218.647,9
35	interruptores combinables dobles, con tapa metálica.	PZA	17	38,5	654,5
26	Suministro, transporte y colocación de puertas de Tablero metálico madera convertible, embutido, con	PZA	15	308	4620,00
36	Suministro, transporte y colocación de puertas, dos fases + neutro, 20 circuitos, barras de 125	PZA	1	285,3	285,3
27	correderas o portones de AMP. No incluye braker barras macizas de hierro	PZA	2	440	880
37	Tomacorriente con tapa Incluye estructura de plástica, puente y tornillos, soporte combinables doble, una (1)	PZA	32	9,35	299,2
28	Suministro y colocación de ventanas batientes de perfiles de hierro, con paño fijo. Sin incluir vidrio	PZA	10	264	2640,00
I+IV	Sub- total Electricas				4660,00
29	Sub- total de Instalaciones Sanitarias				
38	Suministro y transporte de tuberías de PVC rígido de 1/2 pulg (10 mm) ASTM, embutido o enterrada	PZA M	3 53	462 12,423	1386,00 658,42

39	Tuberías Agua residuales, PBC, diámetro 2 pulg (51mm), E= 1.8mm embutida o enterrada. Incluye conexiones	M	85	22,66	1926,1
40	Tuberías Agua residuales, PBC, diámetro 4 pulg (102mm), E= 3.2mm embutida o enterrada. Incluye conexiones	M	53	33	1749
41	Suministro, transporte e instalación de lavamanos para colgar, de una llave, blanco o color claro, de ancho menor a 54cm, regular.	PZA	9	220	1980
42	Suministro, transporte e instalación de W.C de asientos, descarga al piso blanco o claro, línea media	PZA	5	385	1925
43	Suministro, transporte e instalación de postes aluminio, 4.5 MTS diámetro 8.5 pulg, focos cuadrados 300w/500w RT7 118MM. Acometida subterránea	PZA	32	330	10.560
Sub- total Instalaciones Sanitarias					18.298,52

Sub- total Obras Preliminares	33.3	
Sub – Total Concreto	161.	
Sub – Total encofrados	19.9	
Sub – Total paredes	218.	
Sub- total de puertas y	11.7	ventanas
Sub- total Eléctricas	4.68	
Sub- total Instalaciones	18.2	Sanitarias
Total presupuesto	468.	

CAPÍTULO IX

ESTUDIO ECONOMICO

9.1 Generalidades

El análisis económico tiene por finalidad determinar el monto de los recursos económicos necesarios para la realización del proyecto. Primero determinar los gastos totales y la inversión inicial el cual se basa en los estudios de ingeniería, dado que los costos como la inversión inicial dependen de la tecnología a usar, luego se determina la depreciación y amortización de todos los activos de capital.

9.2 Inversión Inicial

La inversión inicial comprende la adquisición de todos los activos fijos y diferidos necesarios para iniciar las operaciones de la unidad de producción, con excepción de capital de trabajo. A continuación en la tabla 9.1 se describen los activos fijos y diferidos que comprenden la inversión inicial

Tabla 9.1 Costos de maquinarias y equipos

Descripción	Cantidad	Precio unitario(Bs.F)	Precio total (Bs.F)
Báscula de plataforma de trabajo pesado de 1000kg	1	6.409,2	6.409,2
Bomba de 3 HP	2	7.350	14.700
Tanque de acero inoxidable (AL) 3000L	4	8000	32.000
Lavadora de frutas de acero inoxidable	2	18.684,75	37.369,5
Banda transportadora	2	7.355	14.710
Molino de harina horizontal	2	17613,75	35227,5
Horno de cadena eléctrica	3	3.646,125	10.938,375
Pulverizador de impacto	1	22.740,9525	22.740,95
Empaquetadora	1	21.515,172	21.515,17
Selladora Industrial.	1	7.330	7.330
Carretilla de mano en acero	4	275	1.100
Enfriador Industrial	1	6.845	6.845
Tornillo sin fin	1	19.629,5	19.629,5
TOTAL:			230.515,195

Fuente: Elaboración Propia.

A continuación en la tabla 9.2 se muestran los costos de los equipos auxiliares.

Tabla 9.2 Costo de equipos auxiliares

Descripción	Cantidad	Precio Unitario(Bs.F)	Precio Total (Bs.F)
Extintores	5	157500	787,5
Luces de Emergencia	8	72,45	579,6
Aires Acondicionados	3	11000	33000
Dispensador de Agua	3	375	1125
Estantes	8	550	4400
Filtros	5	450	2250
TOTAL:			42.142,1

Fuente: Makro, EPA, Éxito.

A continuación en la tabla 9.3 se muestran los costos de mobiliario y equipos de oficina.

Tabla 9.3 Costos de mobiliario y equipos de oficina

Descripción	Cantidad	Precio Unitario(Bs.F)	Precio Total (Bs.F)
Escritorio	8	280	2240
Sillas Giratorias	8	210	1680
Sillas Estándar	10	85,5	855
Archivos	8	200	1600
Computadoras	6	2500	15000
Impresora Multifuncional	3	510,8	1532,4
Papeleras	8	8,3	66,4
Pipotes de Basura	4	122,3	489,2
Teléfonos	6	52,8	316,8
Fax	1	512,6	512,6
TOTAL:			24.292,4

Fuente: Makro, EPA, Éxito.

A continuación se presenta en la tabla 9.4 el presupuesto de la inversión inicial:

Tabla 9.4 Presupuesto de la inversión inicial

Descripción	Inversión(Bs.F)
Activos Fijos	
Compra del terreno	1.900.000
Obra Civil	468.487,61
Maquinarias y Equipos	230.515,195
Mobiliarios y Equipos de Oficina	24.292,4
Equipos Auxiliares	42.142.1
TOTAL DE ACTIVOS FIJOS : 2.665.437,305	
ACTIVOS DIFERIDOS	
Gastos legales(1% de activos fijos)	26.654,37
Seguros e impuestos(1,1% de activos fijos)	29.319,81
Imprevistos(2% de activos fijos)	53.308,75
TOTAL ACTIVOS DIFERIDOS 109.282,93	
TOTAL INVERSION INICIAL 2.774.720,23	

Fuente: Elaboración Propia

9.3 Capital de Trabajo

El capital de trabajo está constituido por el conjunto de recursos necesarios, en forma de activo circulante, para la operación normal de la planta durante un período de tiempo.

Existen diversos métodos para la determinación del capital de trabajo. En Venezuela el más utilizado consiste en definir un período de tiempo en el cual se estime que la planta pueda mantenerse con sus propios recursos; se considerará un período estimado de recuperación de dos años.

Para determinar el monto de la Inversión del Capital de Trabajo (ICT), se utilizó el método del período de desfase, el cual consiste en determinar la cuantía de los costos de operación en el período que se efectúa el primer pago de la materia prima, en el momento que se estima recaudar el ingreso por venta de los productos o servicios terminados, que se destinan al periodo de desfase.

$$\text{ICT} = \text{C} * \text{N}$$

Ecuación 9.1

A continuación la tabla 9.5 muestra el costo de capital de trabajo

Tabla 9.5 Costo del capital de trabajo

Descripción	Bs.F Mensual	Bs.F /Año
Materia prima	40.320	483.840
Mano de obra directa	14.300	171.600
Mano de obra indirecta	12.300	147.600
Materiales Indirectos	4.712,5	56.550
Costos administrativos	5.200	62.400
Gastos de ventas	4.500	54.000
Empaque	19.413,33	232.960
TOTAL	100.745,83	1.208.950

Fuente: Elaboración Propia

Al sustituir el costo total de operación anual en la ecuación 9.1 se obtiene:

$$ITC = \frac{1.208.950 \text{ Bs.F} * 90 \text{ días}}{365 \text{ días}}$$

El capital de trabajo para operar durante tres meses es de 298.097,2603 Bs.F.

9.4 Costo de Producción

Estos costos incluyen: materiales indirectos, mano de obra directa, mantenimiento, seguros e impuestos. Dichos costos se calculan para los tres siguientes años con la intención de anticipar los resultados económicos que produce el proyecto.

9.4.1 Costo de Materia Prima

Además de tomar en cuenta la cantidad de producto final que se desea es necesario considerar la merma propia del proceso productivo. Se necesita saber que cantidad de materia prima se utilizó en este proceso, así como también su costo. En la tabla 9.6 se muestra los costos de materia prima.

Tabla 9.6 Costo de materia prima

Material	CANT Kg/año	Costo Unit*kg Bs.F	Costo Acumulado
Pira	3.000	0,80	2.400
Hojuelas de maíz	1.000	0.750	750
Total costo de materia prima			3.150

Fuente: Elaboración Propia

9.4.2 Costos de Materiales Indirectos

A continuación en la tabla 9.7 se muestran los costos de materiales indirectos:

Tabla 9.7 Costos de materiales indirectos

Descripción	Costo Bs.F/ Año
Electricidad	25.300
Agua	12.500
Teléfono + Internet y fax	18750
TOTAL	56.550

Fuente: Elaboración Propia

9.4.3 Costos de Mano de Obra Directa

La mano de obra en el proceso se divide en directa e indirecta; la directa se refiere al personal que interviene directamente en el proceso de producción, como los obreros.

En la tabla 9.8 se especifican los costos de mano de obra directa:

Tabla 9.8 Costo de mano de obra directa

Cargo	Cantidad	Sueldo Bs.F/Mes	Total anual Bs.F
Jefe de Producción	1	2.100	25.200
Ate de control de calidad	1	2.000	24000
Operarios	7	1.000	84000
Mantenimiento	1	800	9600
Preparadores de cultivo	4	800	38.400
TOTAL			181.200

Fuente: Elaboración Propia

9.4.4 Costos de Empaque

Para el empacado de la harina a base de pira se utilizan empaques de 900gr, Con un costo unitario de 380 Bs/unidad. Además se utilizan cajas de 24*500 centímetros cúbicos para su despacho.

La siguiente Tabla 9.9 muestra los costos de empaque para los próximos tres años.

Tabla 9.9 Costo de Empaque

Año	Cantidad (empaques de 900 gr.)	Cantidad (cajas de 24*500)	Costo unitario (empaques) (Bs/ unid)	Costo unitario (cajas) (Bs/ unid.)	Costo total (Bs/año)
2008	672.000	56.000	0,280	0,80	232.960
2009	739.600	61.600	0,336	0,96	307.641,6
2010	813.560	67.760	0.396	1.13	398.738,56
TOTAL					939.340,16

Fuente: Elaboración Propia. Inf. Envases venezolanos, C.A.

9.4.5 Costo de Mano de Obra Indirecta

La mano de obra indirecta, esta conformada por el personal que aun estando en el área de producción no son obreros, se refiere al jefe de producción, supervisor de control de calidad y jefe de mantenimiento.

Tabla 9.10 Costo de mano de obra indirecta

Cargo	Cantidad	Sueldo Bs.F/Mes	Total anual (Bs.F)
Empresa de vigilancia	3	2.100	75.600
Empresa de limpieza	3	2.000	72.000
TOTAL		147.600	

Fuente: Elaboración Propia

9.4.6 Costos Administrativos

Los costos que proviene para realizar la función de administración en la empresa esta relacionado con los sueldos del gerente general, administrador, secretaria, entre otros. (Ver tabla 9.11)

Tabla 9.11 Costos administrativos

Cargo	Cantidad	Sueldo Bs.F/Mes	Total anual (Bs.F)
Gerente General	1	2.500	30.000
Administrador	1	1.800	21.600
Recepcionista	1	900	10.800
TOTAL			62.400

Fuente: Elaboración Propia

9.4.7 Costos de Gastos de Ventas

Tabla 9.12 Costos de gastos de ventas

Cargo	Cantidad	Sueldo Bs.F/Mes	Total anual (Bs.F)
Gte. de compra- ventas y mercadeo	1	2.100	25.200
Chóferes	3	800	28.800
TOTAL		54.000	

Fuente: Elaboración Propia

9.4.8 Costos de Mantenimiento.

El costo de mantenimiento preventivo a los equipos y maquinarias asciende a un 4%(porcentaje considerado para este tipo de mantenimiento) al año de su valor de adquisición. Se le aplica este tipo de mantenimiento para advertir cualquier falla y evitar un mayor costo de mantenimiento.

Para el primer año y tomando en consideración que no se producirá al máximo de su capacidad se tiene que el costo de mantenimiento de acuerdo a la ecuación 9.2 es:

$$\text{Cm} = \text{costo de maquinarias} * 4\% \quad \text{Ecuación 9.2}$$

$$\text{Cm} = 9.220,061$$

9.4.9 Costos Totales de Producción

A continuación en la tabla 9.13 se muestra los costos totales de producción.

Tabla 9.13 Costos totales de producción.

Concepto	2008	2009	2010
Costo de Materia Prima	3.150	3.780	4.732,56
Costo de Mano de obra directa	181.200	217.240	255.908,72
Costos Administrativos	62.400	74.880	88.208,64
Costos de gastos de ventas	54.000	64.800	76.334
Costos de mantenimiento	9.220,061	11.064,07	13.033,48
Total costos directos	309.970,061	371.764,07	438.217,4
Costos de mano de obra indirecta	147.600	177.120	208.647,36
Costos de materiales indirectos (Bs.F)	56.550	67.860	79.939,08
Costos de empaque	232.960	307.641,6	398.738,56
Total costos indirectos	437.110	552.621,6	687.325
Total costos de producción	747.080,06	924.385,67	112.5543,34

Fuente: Elaboración Propia

9.5 Depreciación

La depreciación se define como la pérdida de valores que experimenta un activo fijo, por uso en un período productivo.

Para calcular la depreciación de los activos fijos de la empresa se utilizó el método de línea recta a través de la siguiente ecuación.

$$D = \frac{(C - VS)}{n}$$

Ecuación 9.3

Donde:

D = Costo anual de Depreciación.

C= Costo inicial.

VS= Valor de Salvamento.

N= Vida Útil.

En la tabla 9.14 se muestran las depreciaciones de los activos fijos.

Tabla 9.14 Depreciación de los activos

Activo	Costo inicial (Bs.F)	Vida útil (n)	Depreciación (%)	Valor salvamento (Bs.F)	Depreciación anual (Bs.F)
Equipos y Maquinarias	208.000,0742	15	8	16.640,006	12757,33788
Obra Civil	468.487,6	25	3	14.054,628	18.177,3189
Mob. y Equipos Auxiliares	66.434,5	5	10	6.643,45	11958,21
TOTAL				37.338,084	42.892,867

Fuente: Elaboración Propia

9.6 Recursos Económicos Necesarios

La cantidad de recursos económicos necesarios para el inicio de las operaciones del proyecto, está compuesta por la inversión inicial y el capital de trabajo. (Ver tabla 9.15).

Tabla 9.15 Recursos económicos necesarios

Económicos Necesarios	
Inversión Inicial	1.818.299,305
Capital de Trabajo	298.097,2603
TOTAL	2.116.396,565

Fuente: Elaboración Propia

Estos recursos provienen de dos fuentes: Accionistas (Capital privado) y una Institución de crédito (Capital público).

Por el monto total de los recursos económicos necesarios se debe utilizar capital mixto para la puesta en marcha de la empresa.

9.7 Financiamiento del Proyecto

Para cubrir las necesidades económicas de la empresa se realizó la solicitud de crédito al Banco Banfoandes, mediante el plan de financiamiento denominado Banfoindustria, el cual otorga créditos de hasta 5.000.000 Bs.f, con un período de gracia de 3 años, plazo para pagar de 5 hasta 15 años dependiendo de la cantidad, y una tasa de interés del 12.39 %. A través de

esta institución se obtiene el financiamiento por concepto del 75% de la inversión total; el resto de la inversión constituida por el 25% proviene de un aporte de capital propio.

Aporte del capital propio = 529.099,1413

Financiamiento = 1.587.297,424
2.116.396,565

En la tabla 9.16 se muestra el organismo financiero del estado.

Tabla 9.16 Organismo financiero del Estado

Entidad financiera	Monto máximo	Periodo de gracia(años)	Plazo máximo de cancelación (anual)	Tasa de interés (%)
Banfoandes	2.000.000	3 años	15 años	12.39%

9.8 Determinación del Pago de la Deuda con Banfoandes

Recursos Económicos Necesarios = 2.116.396,565

Monto del Crédito (P) = 1.587.297,424

% de financiamiento = 75%

Tasa de interés (i) = 12,39%

Plazo (n) = 15 años, con tres años de gracia

A = Renta fija

$$A = \left[P^* \frac{(i(1+i)^n)}{(1+i)^n - 1} \right] \quad \text{Ecuación 9.4}$$

$$A = 260.895,6995 \text{ Bs.F}$$

En la tabla 9.17 se muestra el pago de la deuda con Banfaondes

Tabla 9.17 Pago de la deuda con BANFOANDES

Años	Monto(Bs.F)	Interés	Pago Principal	Pago a final de año	Saldo
1	1.587.297,43	196.666,15	---	196.666,15	1.587.297,43
2	1.587.297,43	196.666,15	---	196.666,15	1.587.297,43
3	1.587.297,43	196.666,15	---	196.666,15	1.587.297,43
4	1.587.297,43	196.666,15	64.229,55	260.895,6995	1.523.067,88
5	1.523.067,88	188.708,11	72.187,60	260.895,6995	1.450.880
6	1.450.880	179.764,07	81.131,63	260.895,6995	1.369.748,37
7	1.369.748,37	169.711,82	91.183,88	260.895,6995	1.278.564,49
8	1.278.564,49	158.414,14	102.481,56	260.895,6995	1.176.082,931
9	1.176.082,931	145.716,68	115.179,02	260.895,6995	1.060.903,91
10	1.060.903,91	131.445,99	129.449,71	260.895,6995	931.454,20
11	931.454,20	115.407,18	145.488,52	260.895,6995	785.965,68
12	785.965,68	97.381,15	163.514,55	260.895,6995	622.451,19
13	622.451,19	77.121,70	183.773,99	260.895,6995	438.677,19
14	438.677,19	54.352,10	206.543,60	260.895,6995	232.133,59
15	232.133,59	28.761,35	232.133,59	260.895,6995	0

Fuente: Elaboración propia.

Nota: La anualidad se realizó en base a la tasa mensual de 12,39%, por lo que inicialmente la tabla se refleja en meses, (por el período de gracia). La secuencia se realizó igual para los años dos y tres.

9.9 Determinación de la Tasa Mínima Atractiva de Retorno

La TMAR representa el rendimiento mínimo de retorno que deberá ganar la empresa para pagar el interés sobre el monto aportado por el accionista y será comparada con la tasa interna de retorno (TIR), que será calculada en el próximo capítulo a fin de determinar la rentabilidad del proyecto.

La TMAR se determinó de la siguiente manera, una para el accionista y otra para el ente financiero del proyecto, con el fin de obtener la TMAR global.

TMAR del accionista: se toma el promedio de la inflación estimada para los años proyectados, mas un premio al riesgo que asume el accionista.

TMAR global mixta: ponderado las anteriores con el nivel de participación de cada una.

El cálculo de la TMAR se obtiene de la siguiente manera:

- **Para el inversionista se utilizará la siguiente ecuación:**

$$\text{TMAR} = i + f + (i * f)$$

Donde:

i: coeficiente de riesgo (representa un porcentaje estimado de riesgo que puede tomar el proyecto) = 10%

f: inflación promedio para los años proyectados.

En la tabla 9.18 se muestra la inflación proyectada.

Tabla 9.18 Inflación proyectada

Año	Tasa de inflación (%)
1	24,3
2	20
3	17,8

Fuente: Elaboración propia

$$f = (24,3 + 20 + 17,8) / 3 = 20,7\%$$

$$TMAR = 0,10 + 0,207 + (0,10 * 0,207) = 0,3277 = 32,77\%$$

■ **Para los entes financieros:**

$$TMAR = 12,39\% \text{ (tasa activa de BANFOANDES)}$$

El resultado de la TMAR global máxima se encuentra en la tabla 9.19

Tabla 9.19 Tasa global mixta

Financiamiento	% de aportación	TMAR (%)	Ponderación (%)
BANFOANDES	75	12,39	9,29
Capital inversionista	25	32,77	8,19
TOTAL GLOBAL MIXTA			17,48

Fuente: Elaboración Propia

9.10 Ingresos Brutos por Ventas

Los ingresos del proyecto están representados por los recursos obtenidos en la venta de la harina precocida a base de Pira. Sus cálculos se basan en los pronósticos de venta y precio obtenido del estudio de mercado.

Tabla 9.20. Ingresos brutos por ventas.

Año	Pronóstico de ventas (empaques de 900 gr)	Precio estimado de ventas (Bs.F por empaques)	Ingresos por ventas al año (Bs.F por año)
2008	672.000	3,50	2.352.000
2009	739.600	4,20	3.106.320
2010	813.560	4,95	4.027.122

Fuente: Elaboración propia.

9.11 Determinación del Punto de Equilibrio.

El punto de equilibrio es el punto donde se igualan los ingresos totales (costos variables mas costos fijos). Es la producción mínima económica a la que debe operarse la unidad de producción para no incurrir en perdidas. La producción mínima económica se determina a través de la siguiente ecuación:

$$P.M.E = (PP*CF) / (IP-CV)$$

Ecuación 9.5

Dónde: P.M.E: Producción mínima económica.

PP: Producción programada.

CF: Costo fijo.

IP: Ingreso programado

CV: Costo variable.

En la tabla 9.21 se muestran los costos fijos y variables para los años del proyecto y en la tabla 9.22 la producción mínima económica para el mismo período.

9.12 Elaboración del Flujo Neto de Caja del Proyecto.

El flujo de caja tiene como objetivo la determinación de la utilidad neta y los flujos netos efectivos del proyecto, los cuales representan el beneficio real del funcionamiento de la empresa.

Además ofrece la posibilidad de determinar los flujos netos de caja que se utilizaran para realizar la evaluación económica.

En la tabla 9.23 se señala la determinación del flujo neto efectivo.

Tabla 9.21. Costos para la determinación de la P.M.E.

Descripción	Años		
	2008	2009	2010
Costos Variables (Bs.F)			
Materia prima e insumos	3.150	3.780	4.732,56
Costos de materiales indirectos (Bs.F)	56.550	67.860	79.939,08
Total de costos variables	59.700	71.560	84.671,64
Costos Fijos(Bs.F)			
Mano de obra directa.	181.200	217.240	255.908,72
Mano de obra indirecta.	147.600	177.120	208.647,36
Costos de mantenimiento	9.220,061	11.064,07	13.033,48
Costos Administrativos	62.400	74.880	88.208,64
Costos de gastos de ventas.	54.000	64.800	76.334
Depreciación	42.892,867	51.471,44	60.633,37
Total de costos fijos(Bs.F)	497.312,93	596.575,51	702.765,57
Costos totales	557.012,93	668.135,51	787.437,21

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9.22 Producción mínima económica.

Año	Ingresos por ventas al año(Bs.F)	Costos variables(Bs.F)	Costos fijos(Bs.F)	Prod. Prog(Kg.)	P.M.E(Kg.)
2008	2.352.000	59.700	497.312,93	604.800	131.210,95
2009	3.106.320	71.560	596.575,51	665.280	130.781,27
2010	4.027.122	84.671,64	702.765,57	798.336	142.308,21

Fuente: Elaboración propia.

Una vez determinada la inversión inicial, los costos fijos y variables y los ingresos por ventas se procede a calcular los flujos netos de efectivos con los cuales se realizará la evaluación económica.

Tabla 9.23 Flujo neto de caja.

Concepto	Años		
	2008	2009	2010
(+)Ingresos por ventas	2.352.000	3.106.320	4.027.122
(-)Costos de producción	747.080,06	924.385,67	1.125.543,34
(=)Utilidad marginal	1.604.919,94	2.181.934,33	2.901.578,66
(-)Costos administrativos	62.400	74.880	88.208,64
(-)Costos de ventas	54.000	64.800	76.334
(-)Costos financieros(*)	196.666,15	196.666,15	196.666,15
(=)Utilidad antes del impuesto	1.291.853,79	1.845.588,18	2.540.369,87
(-)I.S.R. (34%)	50.886,49	114.513,42	198.201,13
(=)Utilidad neta.	1.240.967,3	1.731.074,76	2.342.168,74
(+) Depreciación	42.892,867	51.471,44	60.633,37
(-)Pago a principal	-----	-----	-----
Flujo neto efectivo (Bs. F)	1.283.860,17	1.782.546,2	2.402.802,11

Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO X

EVALUACIÓN ECONÓMICA

10.1 Generalidades.

La evaluación económica representa el cálculo de la rentabilidad económica del proyecto. Su finalidad principal es determinar si la inversión propuesta es económicamente rentable. Los métodos que se utilizarán para la evaluación económica, son la tasa interna de retorno (TIR) y el valor presente neto (VPN), debido que toman en cuenta el valor del dinero en el tiempo.

10.2 Cálculo del valor Presente Neto (Vpn) y la Tasa Interna de Retorno (TIR) con Financiamiento.

El procedimiento general utilizado para ser un cálculo de la tasa interna de retorno por el valor presente es el siguiente:

- Se dibuja un diagrama de flujo de caja.
- Se establece la ecuación de la tasa de retorno; esto significa igualar el valor presente de los desembolsos con los valores presentes de los ingresos.

- Se seleccionan los valores de i^* por ensayo y error, hasta que se balancee la ecuación. Probablemente sea necesario encontrar a i^* con una interpolación lineal.

10.2.1 Elaboración del Diagrama de Flujo Neto.

En el grafico 10.1 se muestra el diagrama de flujo de caja a partir del cual se realizan los cálculos de VPN y TIR, considerando una tasa TMAR de 17,48%.

Los flujos de caja se representan de la siguiente manera; los flujos positivos o ganancias anuales con una flecha hacia arriba y los flujos negativos o desembolsos con flechas hacia abajo.

De los flujos netos obtenidos en la tabla 9.23 se obtiene el diagrama de flujo, y el valor de salvamento se obtiene de la tabla 9.14.

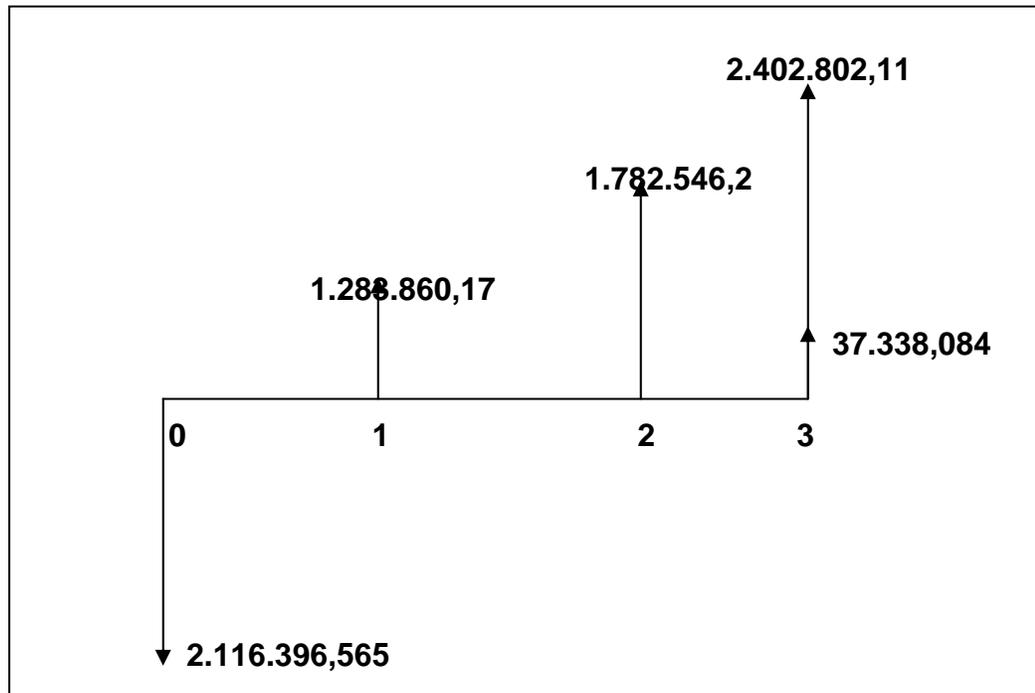


Grafico 10.1 Diagrama de flujo neto

Fuente: Elaboración propia (2008)

10.2.2 Cálculo del Valor Presente Neto (VPN)

El valor presente neto es el valor que resulta de restar la inversión inicial a la suma de los flujos descontados. Por medio de este método se traslada las cantidades futuras al presente utilizando para ello una tasa de descuento, la TMAR global, la misma se fija para los años proyectados.

- Si $VPN < 0$ entonces se debe rectificar o reestructurar el proyecto.
- Si $VPN > 0$ entonces se acepta el proyecto.

El cálculo del VPN se realiza utilizando la ecuación 10.1

$$\text{VPN} = -P + \frac{\text{FNE}_1}{(1+i)^1} + \frac{\text{FNE}_2}{(1+i)^2} + \frac{\text{FNE}_3 + \text{VS}}{(1+i)^3}$$

Ecuación 10.1

Donde:

$p = 2.116.396,565$ Bs.F (inversión inicial ver tabla A.41)

$n = 3$ años (años proyectados)

FNE_j = flujo neto efectivo para el período j ; $j = 1,2,3$

$i = 17,48\%$ (TMAR, ver tabla A.45)

Vs = valor de salvamento 37.338,084 Bs.F

Sustituyendo las variables anteriores correspondientes en la ecuación VPN

$$\text{VPN} = 1.743.962,292 \text{ Bs.F}$$

Este resultado prueba que las ganancias son mayores a los desembolsos; por lo tanto un $\text{VPN} > 0$ indica que se alcance o se excede la tasa mínima atractiva de rendimiento y se concluye que el proyecto resulta financieramente viable. Es decir que se acepta la inversión.

10.2.3 Cálculo de la Tasa Interna de Retorno (TIR)

La TIR es la tasa de descuento que hace que la suma de los flujos descontados sea igual a la inversión inicial. Es la tasa arrojada por el

proyecto sobre el saldo no recuperado de una inversión. El método establece que para aceptar un proyecto la TIR deberá ser mayor o igual que la TMAR.

Por ensayo y error se tiene la ecuación 10.2

$$VPN = 0 = -P + \frac{FNE1}{(1+i)^1} + \frac{FNE2}{(1+i)^2} + \frac{FNE3}{(1+i)^3} \quad \text{Ecuación 10.2}$$

Por ensayo y error se selecciona la tasa que satisfaga la ecuación 10.2

Tabla 10.1. Tasa interna de retorno

i (%)	VPN (Bs.F)
25	1.245.173,87
35	804.464,1638
42	523.970,5365
47	350.066,3522
52	194.618,43
59	3.204,415
60	-21.939,497

Interpolando

59% 3.204,415

X= 59,1274 0

60 -21.939,497

TIR= 59,1274

Como la TIR= 59,1274%, es mayor que la TMAR=17,48%, esto nos indica que el proyecto es económicamente rentable.

CONCLUSIONES

- La harina precocida a base de Pira presenta mayor cantidad de proteínas y minerales que la harina precocida de maíz que se encuentra actualmente en el mercado.
- El proceso de producción de la harina precocida a base de Pira es sencillo, no presenta retrasos significativos que puedan influir en la producción.
- Mediante el estudio de mercado se determinó que existe una demanda potencial insatisfecha de 1341,12 toneladas de harina de maíz para el año 2008, lo que garantiza la posibilidad de introducir este producto en el mercado.
- Según los resultados obtenidos en el cuestionario aplicado a los consumidores existe un 82% de aceptación de la harina precocida a base de Pira.
- Mediante el análisis técnico, se determinó que se encuentran disponibles los requerimientos sistemáticos, humanos y tecnológicos para llevar a cabo las operaciones de la planta.
- Una vez estudiados los factores determinantes para la localización de la planta, se estableció que el sitio más idóneo está ubicado en la Zona Industrial los Montones, Barcelona Estado Anzoátegui.

- Los recursos económicos necesarios para la realización de este proyecto son de 2.116.396,565 Bs.F los cuales serán financiados en un 75% por la institución bancaria Banfoandes y el 25% restante será proporcionado a través de capital propio.
- Los niveles de producción son adecuados y generan ingresos por venta de 2.352.000 Bs.F, para el 2008, que permiten cubrir con los costos operativos una vez instalada la planta.
- En el análisis de la evaluación económica se obtuvo que la tasa interna de retorno (TIR) es de 59,1274%, y el valor presente neto (VPN) es de Bs.F 1.743.962,292, lo cual permite determinar que el proyecto es económicamente rentable.
- El desarrollo de la industria de harina a base de Pira en Venezuela, específicamente en el Estado Anzoátegui, crearía nuevas oportunidades de empleo e impulsaría el crecimiento económico de la región, que tiene buenas condiciones climáticas y de suelos, además de que sería una fuente de ingreso alterna a la petrolera.

RECOMENDACIONES

- Teniendo en cuenta los resultados obtenidos de la investigación se recomienda la puesta en marcha del proyecto.
- Establecer alianzas con los organismos del Estado Anzoátegui para integrarse a los proyectos económicos orientados a fortalecer el desarrollo agroindustrial de estas regiones, a fin de aprovechar las ventajas que se desprenden de los créditos.
- Una vez puesto en marcha el proyecto se deberán realizar estudios de factibilidad económica para ampliar las líneas de producción con otros productos derivados de la pira como: galletas, té.
- Incitar a los productores asociarse al proyecto de manera que se obtenga mejores beneficios económicos.
- Establecer campañas publicitarias orientadas a todo el público en general, mostrando las ventajas comparativas que se tiene al consumir este producto e informar acerca de la calidad, su alto contenido de proteínas, vitaminas y minerales.

BIBLIOGRAFÍA

Añez, C- González, E. (2008). **“Estudio técnico-económico para la instalación de una planta procesadora de harina precocida a base de soya, ubicada en el estado Anzoátegui”**. Trabajo de grado presentado para optar al título de ingeniero industrial.

Ander- Egg, E. (2004). “Como elaborar un proyecto”. Lumen/hvmanitas. Argentina.

Alford L y Bangs J. “Manual de Producción”. Grupo Noriega.

Galindo A. (2001). **“El amaranto una opción viable de alimento y cultivo”**. Grupo Noriega.

Muther R. (1970). **“Distribución en planta”**. Editorial Hispano Europea, España.

Muther R. (1997). **“Systematic Planning Of Industrial Facilities”**. Editorial Hispano Europea, España.

Marcial C (2006). **“Formulario y evaluación de proyectos”**. Editorial ECDE 1era edición.

Rodríguez L. Y Chacón L. (2000). **“Estudio técnico-económico para la instalación de una planta procesadora de concentrado de naranja (squashes)”**. Trabajo de grado para optar al título de ingeniero industrial.

Seldon A. (1980). **“Diccionario de Economía”**. Editorial oikus-taw 3era edición.

Simonovis, F. (2008). **“Estudio técnico-económico para la instalación de una planta procesadora de vino de arroz y uva pasa en la zona oriental del país”**. Trabajo de grado presentado para optar al título de ingeniero industrial.

APENDICES

Apéndice M.1 Determinación de la muestra (farmacias y tiendas naturistas)

$$n = \frac{N * Z^2 * (p*q)}{E^2 * (N-1) + Z^2 * (p*q)} \quad (\text{Ecuación 6.1})$$

$$n = \frac{(41)(0.95^2) (0.50*0.50)}{(0.05^2) * (41-1) + (0.95^2) * (0.50*0.50)}$$

$$n = 28,41 \approx 29$$

Apéndice M.1.1 Determinación de muestra estratificada.

$$n_i = n [N_i/N] \quad i = 1, 2, 3, \dots, L \quad (\text{Ecuación 6.2})$$

$$n_{i1} = 29 [13/41] = 9,19 \approx 9$$

$$n_{i2} = 29 [18/41] = 12,73 \approx 13$$

$$n_{i3} = 29 [2/41] = 1,41 \approx 1$$

$$n_{i4} = 29 [8/41] = 5,66 \approx 6$$

Apéndice M.2 Determinación de la muestra (población).

$$n = \frac{N * Z^2 * (p*q)}{E^2 * (N-1) + Z^2 * (p*q)} \quad (\text{Ecuación 6.1})$$

$$n = \frac{(744.809)(0.95^2) (0.50*0.50)}{(0.05^2) * (744.809-1) + (0.95^2) * (0.50*0.50)}$$

$$n = 90,239 \approx 90$$

Apéndice M.2.1 Determinación de muestra estratificada.

$$n_i = n [N_i/N] \quad i = 1, 2, 3, \dots, L \quad (\text{Ecuación 6.2})$$

$$n_{i1} = 90 [433.945/744.809] = 52$$

$$n_{i2} = 90 [252.023/744.809] = 30$$

$$n_{i3} = 90 [32.007/744.809] = 5$$

$$n_{i4} = 90 [26.834/744.809] = 3$$

Apéndice M.3 Análisis de regresión lineal de la demanda

Xi	Año	Demanda Histórica	Tasa de Crecimiento	Tasa de Inflación
0	2004	565	----	19,17
1	2005	625	60	14,36
2	2006	705	80	14,9
3	2007	800	95	23

$$\sum X = 6 \qquad \sum Y = 2695 \qquad \sum Z = 71,43$$

$$\bar{X} = 1,5 \qquad \bar{Y} = 673,73 \qquad \bar{Z} = 17,86$$

Se utilizan las siguientes ecuaciones:

$$X_i = x - \bar{X} \qquad Y_i = y - \bar{Y} \qquad Z_i = z - \bar{Z}$$

Se obtuvo las siguientes tablas las cuales se utilizaron para determinar la ecuación de la proyección de la demanda.

Xi	Yi	Zi
-1,5	-108,75	1,31
-0,5	-48,75	-3,5
0,5	31,25	-2,96
1,5	126,25	5,14

Yi Xi	Xi Zi	Yi Zi
163,125	-1,965	-142,463
24,375	1,75	170,625
15,625	-1,48	-92,5
18,375	7,71	648,925
392,5	6,015	584,614

Xi²	Yi²	Zi²
2,25	11826,36	1,716
0,25	2376,36	12,25
0,25	176,36	8,762
2,25	15939,86	26,42
5	31118,74	49,148

Sustituyendo en las siguientes ecuaciones

$$\sum X_i * Y_i = \sum X_i^2 B + \sum X_i + Z_i Y$$

$$392,5 = 5B + 6,015 Y \quad (\text{Ecuación 1})$$

$$\sum Y_i * Z_i = \sum X_i * Z_i B + \sum Z_i^2 Y$$

$$584,614 = 6,015 B + 49,148 Y \quad (\text{Ecuación 2})$$

Resolviendo el sistema de ecuaciones se tienen

$$B = 75,272$$

$$Y = 2,683$$

Entonces:

$$Y = a + BX_i + YZ_i$$

Sustituyendo se tiene:

$$Y = 673,75 + 75,272 X_i + 2,683 Z_i$$

Esta ecuación permitirá proyectar la demanda.

Apéndice M.4 Cálculo del coeficiente de correlación.

Para la demanda:

$$E_{XY} = \frac{\sum X_i * Y_i}{\sqrt{(\sum X_i^2 * \sum Y_i^2)}} = \frac{392,5}{\sqrt{(5 * 31118,74)}}$$

$$E_{XY} = 0,995$$

$$E_{YZ} = \frac{\sum Z_i * Y_i}{\sqrt{(\sum Y_i^2 * \sum Z_i^2)}} = \frac{584,614}{\sqrt{(31118,74 * 49,148)}}$$

$$E_{XZ} = \frac{\sum X_i * Z_i}{\sqrt{(\sum X_i^2 * \sum Z_i^2)}} = \frac{6,015}{\sqrt{(5 * 49,148)}}$$

$$E_{XYZ} = \frac{E_{XY} - E_{YZ} * E_{XZ}}{\sqrt{(1 - E_{XZ}^2) * \sqrt{(1 - E_{YZ}^2)}}$$

$$EXYZ = \frac{0,995 - (0,4727 * 0,3837)}{\sqrt{(1 - 0,1472)} * \sqrt{(1 - 0,2234)}}$$

$$EXYZ = \frac{0,8139}{(0,9235 * 0,8812)}$$

$$EXYZ = 0,99$$

Apéndice M.5 Estructura de la encuesta

Encuesta

El cuestionario persigue estudiar el comportamiento de la harina en la población, frente a la posible introducción en el mercado nacional, de una nueva alternativa de harina precocida a base de pira.

Los datos obtenidos a través de esta investigación son estrictamente académicos, sin ningún valor comercial, ya que están orientados a reforzar el desarrollo de trabajo de grado que se realiza actualmente en la Universidad de Oriente, Núcleo de Anzoátegui titulado: "Diseño de una planta procesadora de harina precocida a base de *Amaranthus Cruentus* (Pira), en el Estado Anzoátegui".

Cuestionario M.5.1 Encuesta para los tipos de consumidores directos.

1.- ¿Consume harina precocida?

SI _____ NO _____

2.- ¿CUÁL?

Maíz

Integral

De trigo

Afrecho

Arroz

3.- ¿Le gustaría consumir una harina que le aporte menos calorías y más beneficios como: estabilizar los niveles de glucosa, anemia, desnutrición y un excelente oxigenante cerebral?

SI _____ NO _____

4.- ¿Estaría dispuesto a consumir una harina precocida a base de pira?

SI _____ NO _____

5.- ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar?

2,50 Bs.F

2,30Bs.F

1,80Bs.F

3Bs.F

Cuestionario M.5.2. Encuesta para la tienda naturista y Farmacias.

1.- ¿Tipo de harina que venden?

Otra _____

2.- ¿Cuál es la harina que mas venden?

3.- ¿Estaría dispuesto a comprar harina precocida a base de pira?

SI _____

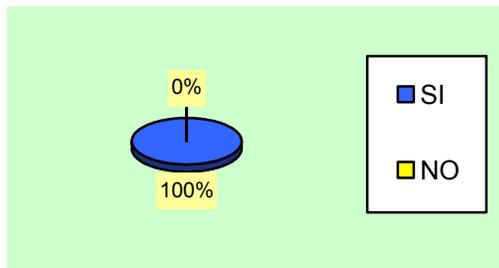
NO _____

Apéndice M.5.3 Resultados de las encuestas

¿Consume harina precocida?

SI _____ NO _____

De las 90 personas encuestadas el 100% dijo que si consumía harina precocida



2.- ¿CUÁL?

Maíz

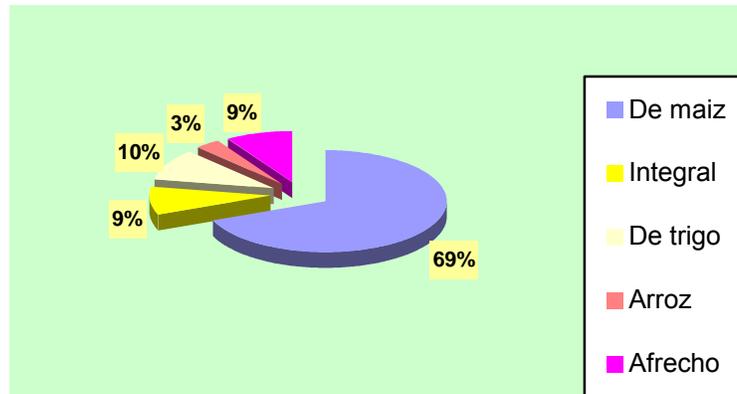
Integral

De trigo

Afrecho

Arroz

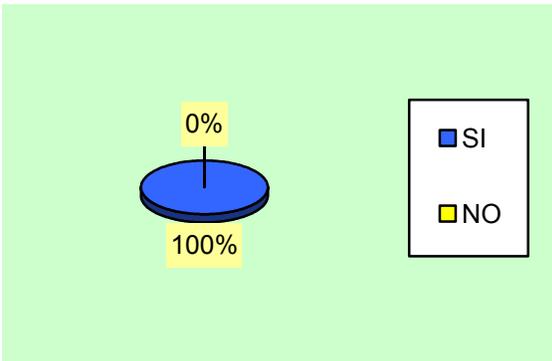
El 72% de la población dice consumir harina de maíz, el 8% consume harina integral, el 5 % consume harina de trigo, el 2% de arroz y el 3% consumen harina de afrecho.



3.- ¿Le gustaría consumir una harina que le aporte menos calorías y más beneficios como: estabilizar los niveles de glucosa, anemia, desnutrición y un excelente oxigenante cerebral?

SI _____ NO _____

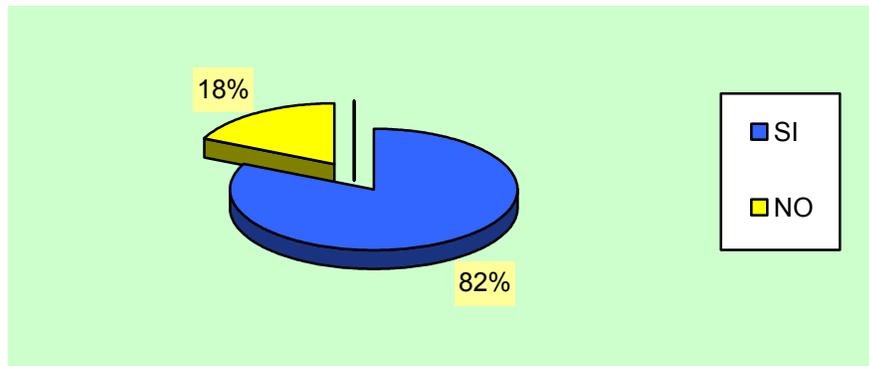
El 100 % de la población encuestada respondió afirmativamente, lo que indica que el producto será aceptado en el mercado.



4.- ¿Estaría dispuesto a consumir una harina precocida a base de pira?

SI _____ NO _____

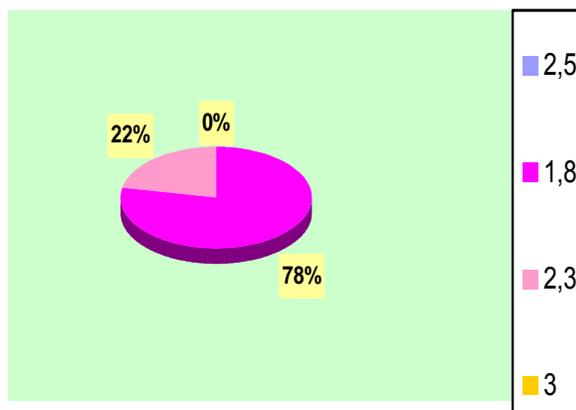
El 82% de la población si esta dispuesto a consumir harina precocida a base de pira, mientras que el 18% no la consumiría.



5.- ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar?

- 2,50 Bs.F 2,30Bs.F
 1,80Bs.F 3Bs.F

El 78% estaría dispuesto a pagar 1,80Bs.F, y el 22% pagaría 2,30 Bs.F.



Apéndice M.5.4.Resultados de la encuesta en las tiendas naturista y Farmacias.

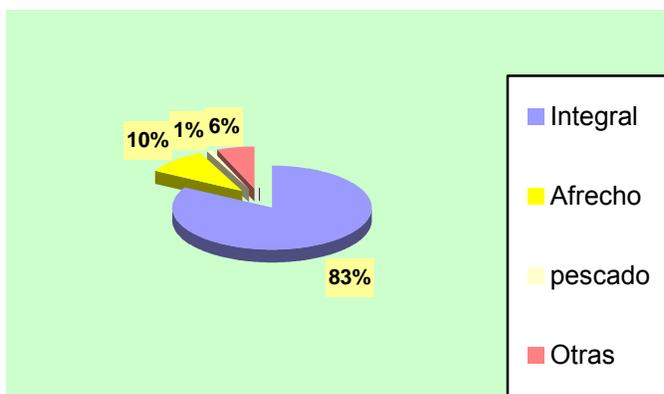
1.- ¿Tipo de harina que venden?

- Afrecho
 Integral

De hueso de pescado

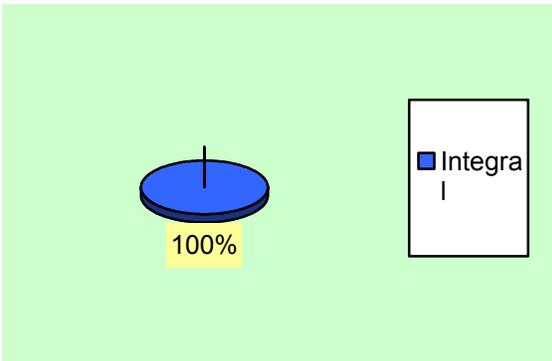
Otras

El 83% de las farmacias y tiendas naturistas visitadas, distribuyen la harina integral, mientras que el 10% distribuyen la harina de afrecho, el 1% de hueso de pescado, el 6% otros tipos de harina a base de plantas medicinales.



2.- ¿Cuál es la harina que mas venden?

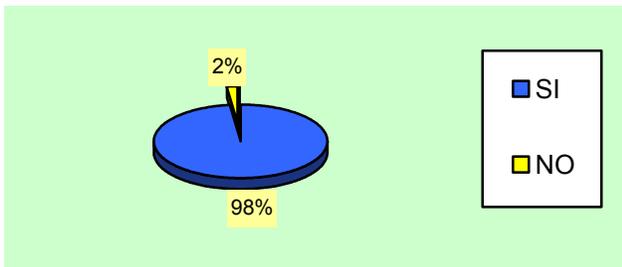
El 100% respondió que la más distribuida dentro de la variedad que poseen es la harina integral.



3.- ¿Estaría dispuesto a comprar harina precocida a base de pira?

SI _____ **NO** _____

El 98% esta dispuesto a adquirir el producto, mientras que el 2% dijo que no



METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO

TÍTULO	“DISEÑO DE UNA PLANTA INDUSTRIAL PROCESADORA DE HARINA PRECOCIDA A BASE DE AMARANTHUS CRUENTUS (PIRA) EN EL ESTADO ANZOÁTEGUI”
SUBTÍTULO	

AUTOR (ES):

APELLIDOS Y NOMBRES	CÓDIGO CVLAC / E- MAIL	
	CVLAC:	
	E MAIL:	
	E MAIL:	
	CVLAC:	
	E MAIL:	
	E MAIL:	
	CVLAC:	
	E MAIL:	
	E MAIL:	

PALÁBRAS O FRASES CLAVES:

Diseño _____
 Planta _____
 Procesadora _____
 Harina _____
 Pira _____
 Precocida _____

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO

ÁREA	SUBÁREA
Ingeniería y Ciencias Aplicadas	Ingeniería Industrial

RESUMEN (ABSTRACT):

La evaluación de este proyecto analiza la viabilidad de establecer una planta procesadora de harina precocida a base de Pira, desde el punto de vista de mercado, tecnología disponible y rentabilidad económica. Se planteó el desarrollo de las proyecciones de la demanda, oferta y consumo, para así lograr una base de información para determinar las características, magnitud y localización de las instalaciones. Se determina si existe la tecnología requerida para la puesta en marcha de la planta, se evalúa la disponibilidad de la ubicación de la planta. Se calculan los costos requeridos para llevar a cabo el proyecto, se realiza una evaluación económica que permitió estimar la inversión y verificar la rentabilidad de la propuesta.

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:

CONTRIBUIDORES:

APELLIDOS Y NOMBRES	ROL / CÓDIGO CVLAC / E_MAIL				
	ROL	CA	AS X	TU	JU X
Melina, Laya	CVLAC:				
	E_MAIL				
	E_MAIL				
	ROL	CA	AS	TU	JU X
Alirio, Barrios	CVLAC:				
	E_MAIL				
	E_MAIL				
	ROL	CA	AS	TU	JU X
Yanitza, Rodriguez	CVLAC:				
	E_MAIL				
	E_MAIL				
	ROL	CA	AS	TU	JU X
	CVLAC:				
	E_MAIL				
	E_MAIL				
	ROL	CA	AS	TU	JU

FECHA DE DISCUSIÓN Y APROBACIÓN:

AÑO 2009	MES 03	DÍA 20
--------------------	------------------	------------------

LENGUAJE. SPA

**METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y
ASCENSO**

ARCHIVO (S):

NOMBRE DE ARCHIVO	TIPO MIME
TESIS.Diseño de una planta.doc	APPLICATION/MSWORD

CARACTERES EN LOS NOMBRES DE LOS ARCHIVOS: A B C D E F G H I
J K
L M N O P Q R S T U V W X Y Z. a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t
u v w x y z. 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9.

ALCANCE

ESPACIAL: _____ (OPCIONAL)

TEMPORAL: _____ (OPCIONAL)

TÍTULO O GRADO ASOCIADO CON EL TRABAJO:

INGENIERO INDUSTRIAL

NIVEL ASOCIADO CON EL TRABAJO:

PRE-GRADO

ÁREA DE ESTUDIO:

DEPARTAMENTO DE SISTEMAS INDUSTRIALES

INSTITUCIÓN:

UNIVERSIDAD DE ORIENTE, NÚCLEO DE ANZOATEGÜI

**METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y
ASCENSO:**

DERECHOS

DE ACUERDO CON EL ARTÍCULO 44 DEL REGLAMENTO DE TRABAJO
DE GRADO. "LOS TRABAJOS DE GRADO SON DE EXCLUSIVA
PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD Y SÓLO PODRÁN SER
UTILIZADOS A OTROS FINES CON EL CONSENTIMIENTO DEL
CONSEJO DE NÚCLEO RESPECTIVO QUIEN LO PARTICIPARÁ AL
CONSEJO UNIVERSITARIO".

Mileydys González

AUTOR

Romelia Roldán

AUTOR

Melina, Laya

ASESOR

Alirio, Barrios

JURADO

Yanitza, Rodriguez

JURADO

González, Marvelis

POR LA SUBCOMISION DE TESIS